

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Ingeniería en Informática



PROYECTO FIN DE CARRERA

**HERRAMIENTA DE ANÁLISIS TÉCNICO
FINANCIERO PARA AYUDAR EN EL
DESARROLLO Y TESTEO DE ESTRATEGIAS
AUTOMÁTICAS DE INVERSIÓN**

Autor: Daniel Muñoz Rubio
Tutor: Javier González-Quijano Álvarez
Director: Choukri Bensalah
Leganés, Octubre de 2014



Herramienta de análisis técnico financiero para ayudar en el desarrollo y testeo de estrategias automáticas de inversión



RESUMEN

Los mercados financieros ofrecen oportunidades de inversión constantemente. La decisión de invertir en ellos tiene como objetivo obtener un beneficio que supere cualquier otra posible inversión que no tenga riesgo. El análisis técnico es una de las metodologías más utilizadas para ayudar en la toma de decisiones de inversión.

El presente trabajo final de carrera consiste en la realización de una aplicación de apoyo a la inversión en mercados financieros de renta variable, a partir de un sistema capaz de emitir decisiones de compra o venta. La estrategia en la que se basa dicho sistema a la hora de transmitir un consejo es el análisis técnico, utilizando la mejor combinación obtenida a partir del estudio exhaustivo de los indicadores más importantes. El periodo de dicho estudio analiza los últimos 15 años de los valores de las empresas del índice S&P 500 norteamericano, el Ibex-35 español y el Eurostoxx-50 europeo, con la idea de realizar simulaciones en el tiempo para establecer una comparativa del comportamiento de estos indicadores en términos de rentabilidad.

La utilización de algunos de estos indicadores, especialmente de manera combinada, ha arrojado resultados satisfactorios, alcanzando en ocasiones rentabilidades bastante por encima del índice de referencia, con lo que se deduce que es posible conseguir beneficios interesantes con el uso del análisis técnico. La mejor estrategia obtenida será la elegida para finalmente ofrecer una aplicación de escritorio en la que el usuario pueda gestionar las empresas y mercados que desea seguir, observar las recomendaciones del día y las posibles alertas para el día siguiente, si una determinada empresa llega a un precio concreto, de modo que el inversor pueda introducir su orden de compra o venta con anterioridad a la apertura del mercado.



ABSTRACT

Financial markets offer investment opportunities constantly. The decision to invest in them is intended to obtain a benefit that outweighs any other possible investment that has no risk. Technical analysis is one of the methodologies used to assist in making investment decisions.

This final project involves the development of an application to support the financial investment in stock markets, from an application capable of issuing decisions to buy or sell. The strategy in which the system is based on the time of transmitting a tip is technical analysis, using the best combination obtained from the comprehensive study of the most important indicators. The period of the study analyzes the last 15 years of daily historical stock prices of companies in the S&P 500 American stock market index, the Ibex-35 Spanish stock market index and Eurostoxx-50 European stock market index, with the purpose of running simulations in time to establish a comparison of the behavior of these indicators in terms of profitability.

The use of some of these indicators, especially in combination, has been successful, sometimes reaching well above the performance benchmark, so it proves that it is possible to achieve interesting benefits through the use of technical analysis. The best strategy is obtained finally chosen to provide a desktop application in which the user can manage the companies and markets you want to pursue, observe the recommendations of the day and any updates for the next day, if a company reaches a certain particular price, so that the investor can enter your purchase order or sale prior to the market opening.



AGRADECIMIENTOS

La presentación del Proyecto Fin de Carrera supone la culminación de años de estudio y la consolidación de los conocimientos adquiridos a lo largo de todos los cursos académicos en la Universidad.

Quisiera agradecer en primer lugar a mi tutor Javier González-Quijano Álvarez, ya que sin su ayuda, paciencia y dedicación no hubiese sido posible la realización de este proyecto, a mi director Choukri Bensalah y al Departamento de Sistemas y Automática. El hecho de poder dedicarlo a una temática que me interesa especialmente, como son las inversiones financieras, y ponerlo en práctica en la vida real, lo considero de gran valor para mí.

Tengo que dar las gracias a todos los profesores que he tenido en esta etapa de mi vida, por haberme dado la oportunidad de aprender de ellos. A Javier Arriero, con quien nació la idea de este proyecto. También a mis compañeros por las experiencias vividas durante estos años, que han sido muchas.

Y por supuesto, a mis padres, hermana y amigos, por el apoyo y ánimos recibidos en todo momento.



Herramienta de análisis técnico financiero para ayudar en el desarrollo y testeo de estrategias automáticas de inversión



INDICE DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN.	11
1.1 MERCADOS FINANCIEROS.	13
1.1.1 Características de los mercados financieros.	15
1.1.2 Funciones principales de los mercados financieros.	16
1.1.3 Métodos para clasificar los mercados financieros	17
1.1.4 Clasificación de mercados financieros	19
1.1.4.1 Mercado monetario	19
1.1.4.2 Mercado de capitales de renta fija	20
1.1.4.3 Mercado de capitales de renta variable	21
1.1.4.4 Mercado de materias primas y energía.	24
1.1.4.5 Mercado de divisas	24
1.1.4.6 Mercado de productos derivados	25
1.2 INTRODUCCIÓN A LOS ANÁLISIS DE MERCADOS.	26
1.2.1 Análisis fundamental.	27
1.2.2 Análisis técnico.	29
1.2.2.1 Medias móviles.	33
1.2.2.2 Momentum.	36
1.2.2.3 Balance de volúmenes.	37
1.2.2.4 Índice de Fuerza Relativa (RSI).	39
1.2.2.5 MACD	41
1.2.2.6 Osciladores estocásticos (% K y % D).	42
1.2.2.7 Williams (% R).	44
1.2.2.8 ADX.	45
1.2.2.9 Bandas de Bollinger.	46
1.2.2.10 Soportes y resistencias.	47
II. OBJETIVOS.	49
III. DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN.	51
3.1 ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS.	51
3.1.1 Requisitos de usuario.	52
3.1.2 Requisitos de software.	55
3.1.3 Matriz de trazabilidad.	60
3.2 ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓN.	61
3.3 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS.	64
3.4 MODELO DE CONOCIMIENTO DE LA APLICACIÓN.	71



3.4.1 Diseño de la capa de presentación.....	71
3.4.2 Diseño de la capa de lógica de negocio.....	74
3.4.3 Diseño de la capa de datos.....	77
3.4.4 Proceso de simulación.....	79
3.5 TECNOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS.....	82
3.5.1 Entorno de desarrollo NetBeans IDE.....	82
3.5.2 Java.....	83
3.5.3 Bases de Datos: MySQL e HyperSQL.....	84
3.6 MANUAL DE USUARIO.....	86
3.6.1 Instalación	86
3.6.2 Menú Principal	87
3.6.3 Menú “Archivo”.	89
3.6.4 Menú “Hechos económicos”.....	95
3.6.5 Menú “Cotizaciones”.....	98
3.6.6 Menú “Análisis Técnico”.	100
3.6.7 Menú “Seguimiento”.	101
IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES.....	103
4.1 RESULTADOS DE INDICADORES EN EL ÍNDICE SP500.....	109
4.2 RESULTADOS DE INDICADORES EN EL ÍNDICE EUROSTOXX50	113
4.3 RESULTADOS DE INDICADORES EN EL ÍNDICE IBEX-35.....	117
4.4 RESUMEN DE RESULTADOS. SELECCIÓN DE LA ESTRATEGIA.....	121
V. CONCLUSIONES.....	123
5.1 POSIBLES APLICACIONES.....	124
5.2 LÍNEAS FUTURAS.....	125
BIBLIOGRAFIA	127
ANEXO: INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN MYSQL SERVER 5.5	129



INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Flujo del dinero en el sistema financiero
Figura 2	Gráfico de evolución del índice SP500 norteamericano en el año 2011
Figura 3	Gráfico de media móvil simple del índice SP500 en el año 2011
Figura 4	Gráfico de media móvil exponencial del índice SP500 en el año 2011
Figura 5	Gráfico de momentum del índice SP500 en el año 2011
Figura 6	Gráfico de balance de volúmenes del índice SP500 en el año 2011
Figura 7	Gráfico del indicador de fuerza relativa del índice SP500 en el año 2011
Figura 8	Gráfico de MACD del índice SP500 en el año 2011
Figura 9	Gráfico del oscilador estocástico del índice SP500 en el año 2011
Figura 10	Gráfico del indicador Williams del índice SP500 en el año 2011
Figura 11	Gráfico del indicador ADX del índice SP500 en el año 2011
Figura 12	Gráfico de bandas de Bollinger del índice SP500 en el año 2011
Figura 13	Gráfico de soportes y resistencias del índice SP500 en el año 2011
Figura 14	Arquitectura de tres capas de la aplicación
Figura 15	Capa de lógica de negocio
Figura 16	Capa de acceso a datos
Figura 17	Esquema de la base de datos
Figura 18	Diagrama de clases asociado a la capa de presentación
Figura 19	Diagrama de clases asociado a la capa de lógica de negocio
Figura 20	Diagrama de clases asociado a la capa de acceso a datos
Figura 21	Diagrama de clases asociado al paquete de simulación de pruebas
Figura 22	Entorno de desarrollo Netbeans 7.1
Figura 23	Menú “Archivo” en el menú principal
Figura 24	Menú “Hechos Económicos” en el menú principal
Figura 25	Menú “Cotizaciones” en el menú principal
Figura 26	Menú “Análisis Técnico” en el menú principal
Figura 27	Menú “Seguimiento” en el menú principal
Figura 28	Pantalla de mantenimiento de empresas
Figura 29	Pantalla de carga de empresas desde fichero Excel
Figura 30	Pantalla de configuración de la base de datos
Figura 31	Pantalla de borrado de los datos de la aplicación
Figura 32	Pantalla de captura de splits y dividendos
Figura 33	Pantalla de consulta de splits
Figura 34	Pantalla de consulta de dividendos
Figura 35	Pantalla de captura de cotizaciones
Figura 36	Pantalla de consulta de cotizaciones
Figura 37	Pantalla de consulta de indicadores técnicos
Figura 38	Pantalla de visualización de alertas de compra y venta
Figura 39	Pantalla de visualización de recomendaciones de compra y venta
Figura 40	Gráfico del índice SP500 del año 2001 al año 2013
Figura 41	Gráfico del índice Eurostoxx-50 del año 2001 al año 2013
Figura 42	Gráfico del índice Ibex-35 del año 2001 al año 2013



INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Requisito de usuario URD001
Tabla 2	Requisito de usuario URD002
Tabla 3	Requisito de usuario URD003
Tabla 4	Requisito de usuario URD004
Tabla 5	Requisito de usuario URD005
Tabla 6	Requisito de usuario URD006
Tabla 7	Requisito de usuario URD007
Tabla 8	Requisito de usuario URD008
Tabla 9	Requisito de usuario URD009
Tabla 10	Requisito de usuario URD010
Tabla 11	Requisito de software SRD001
Tabla 12	Requisito de software SRD002
Tabla 13	Requisito de software SRD003
Tabla 14	Requisito de software SRD004
Tabla 15	Requisito de software SRD005
Tabla 16	Requisito de software SRD006
Tabla 17	Requisito de software SRD007
Tabla 18	Requisito de software SRD008
Tabla 19	Requisito de software SRD009
Tabla 20	Requisito de software SRD010
Tabla 21	Requisito de software SRD011
Tabla 22	Requisito de software SRD012
Tabla 23	Requisito de software SRD013
Tabla 24	Requisito de software SRD014
Tabla 25	Requisito de software SRD015
Tabla 26	Requisito de software SRD016
Tabla 27	Requisito de software SRD017
Tabla 28	Requisito de software SRD018
Tabla 29	Requisito de software SRD019
Tabla 30	Matriz de trazabilidad
Tabla 31	Estructura de la tabla de empresas
Tabla 32	Estructura de la tabla de splits
Tabla 33	Estructura de la tabla de dividendos
Tabla 34	Estructura de la tabla de cotizaciones
Tabla 35	Estructura de la tabla del análisis técnico
Tabla 36	Estructura de la tabla de recomendaciones de compra y venta
Tabla 37	Estructura de la tabla de alertas de compra y venta
Tabla 38	Estructura de la tabla de órdenes
Tabla 39	Estructura de la tabla de existencias
Tabla 40	Estructura de la tabla de valoración de la cartera
Tabla 41	Ejemplo de fichero Excel de salida en pruebas, con la información de órdenes
Tabla 42	Ejemplo de fichero Excel de salida en pruebas, con la información de cartera
Tabla 43	Ejemplo de fichero Excel de salida en pruebas, con información de valoración
Tabla 44	Resultados individuales sobre el índice SP-500
Tabla 45	Resultados combinados sin stop-loss sobre el índice SP-500
Tabla 46	Resultados combinados con stop-loss sobre el índice SP-500
Tabla 47	Resultados individuales sobre el índice Eurostoxx-50
Tabla 48	Resultados combinados sin stop-loss sobre el índice Eurostoxx-50
Tabla 49	Resultados combinados con stop-loss sobre el índice Eurostoxx-50
Tabla 50	Resultados individuales sobre el índice Ibex-35
Tabla 51	Resultados combinados sin stop-loss sobre el índice Ibex-35
Tabla 52	Resultados combinados con stop-loss sobre el índice Ibex-35
Tabla 53	Resumen de resultados



I. INTRODUCCIÓN.

Estudiando la evolución de los mercados financieros se observaron patrones de comportamiento reconocibles, y que ofrecen información para intentar predecir movimientos futuros. Estos métodos de predicción se han ido ampliando hasta la actualidad, donde los inversores de hoy cuentan con numerosos sistemas y herramientas de predicción de posibles comportamientos. También hay noticias económicas o políticas que suelen influir en este comportamiento y que pueden mover los mercados en un sentido o en otro.

En las inversiones existen tres conceptos fundamentales que se desean al mismo tiempo pero que son excluyentes entre sí: seguridad, rentabilidad y liquidez. Es decir, hay que tener en cuenta el riesgo que se tiene de perder parte o incluso todo el dinero invertido, el tipo de interés de la inversión y la capacidad de hacerla efectivo en dinero líquido de nuevo. Lamentablemente, estas tres características tienen cierto grado de incompatibilidad, ya que no existen productos muy rentables, líquidos y que a la vez sean seguros, por lo que se hace muy importante la elección adecuada que se va a hacer de una inversión de dinero.

Para poder diseñar la mejor estrategia que ayude a tomar decisiones financieras existen varios métodos. Sin duda los dos más importantes son el análisis fundamental y el análisis técnico. Este proyecto está enfocado a este último, que estudia los movimientos del mercado basándose en el uso de gráficos, para intentar pronosticar las futuras tendencias de los precios.

El análisis técnico o análisis de gráficos, es una forma de análisis de series temporales basada en el estudio del pasado. “El primer paso en el pronóstico del futuro empresarial o económico consiste en recoger observaciones del pasado” (Freund and Williams). El único tipo de información sobre el que se puede trabajar es información pasada, de forma que sólo se puede hacer una estimación de lo que puede ocurrir proyectando experiencias pasadas hacia el futuro. De este modo, se puede afirmar que la utilización de datos sobre precios antiguos para predecir el futuro en el análisis técnico se fundamenta en unos conceptos estadísticos sólidos. Al mismo tiempo, la interpretación de los gráficos es muy subjetiva. Existen numerosos enfoques diferentes del análisis técnico que muchas veces no se ponen de acuerdo unos con otros. De hecho, aunque la mayoría de analistas técnicos estuvieran de acuerdo en un pronóstico de mercado, no todos entrarían en el mismo momento ni de la misma manera; de ahí la importancia de elegir la mejor situación de mercado dentro de las posibilidades que nos brindan los indicadores técnicos.



El propósito del presente proyecto fin de carrera es aconsejar al inversor que acude a los mercados financieros a la toma de decisiones de inversión, de forma que pueda conseguir la mayor rentabilidad de su capital intentando minimizar los riesgos en la medida de lo posible con una buena estrategia. Está dirigido especialmente a personas que quieran desarrollar robots de sistemas automáticos y pequeños inversores particulares, resultando de gran ayuda tanto para nuevos inversores que quieren iniciarse en los mercados financieros, principalmente los de renta variable, como para aquellos que tienen experiencia y deseen combinar sus conocimientos fundamentales con los consejos proporcionados por los conceptos técnicos. El periodo de estudio se limita a los últimos 15 años de los valores de las empresas del índice S&P 500 norteamericano, el Ibex-35 español y el Eurostoxx-50 europeo, lo que permite trabajar con más de dos millones de muestras; la estrategia a seguir se determinará a partir de la mejor combinación obtenida en el estudio exhaustivo de los indicadores técnicos más importantes. Se ofrece finalmente una aplicación de escritorio, basada en dicha estrategia, en la que el usuario puede gestionar las empresas y mercados que desea seguir, observar las recomendaciones del día y las posibles alertas para el día siguiente, si una determinada empresa llega a un precio concreto, de modo que el inversor pueda introducir su orden de compra o venta con anterioridad a la apertura del mercado.

La organización de la memoria se estructura como sigue:

- En el presente capítulo introductorio se describe el marco de trabajo en que se realiza este proyecto, como son los mercados financieros y su análisis. Se explicará detalladamente el funcionamiento del análisis técnico, y cómo se puede sacar provecho de los indicadores más importantes.
- En el segundo capítulo se determinan los objetivos que se pretenden alcanzar con la realización del proyecto.
- En el tercer capítulo se expone el desarrollo de la solución propuesta, explicando detalladamente el análisis y diseño de la aplicación, y comentando a grandes rasgos la implementación llevada a cabo. Incluye el manual de usuario para mostrar, principalmente a nuevos usuarios, el funcionamiento del sistema. Asimismo, se especifican las tecnologías utilizadas para hacer posible todo el desarrollo del proyecto.
- En el cuarto capítulo se mostrarán los resultados de las pruebas realizadas, con el objetivo de estudiar el comportamiento de los indicadores técnicos utilizados, tanto individualmente como de manera combinada. En base a estos resultados se establecerá la estrategia final de la aplicación.
- En el quinto capítulo se expondrán las conclusiones de los resultados conseguidos, así como la aplicación construida, y comentarios sobre la consecución de los objetivos iniciales planteados. También se proponen las posibles líneas futuras del proyecto para intentar mejorarlo u ofrecer nuevas posibilidades que podrían incorporarse al mismo.
- Finalmente, se detalla toda la bibliografía utilizada en el trabajo realizado, tanto referencias físicas como electrónicas. Por último, se incluye un anexo con las instrucciones de instalación de MySQL, de imprescindible utilización si el usuario decide utilizar esta base de datos en la aplicación.



1.1 Mercados financieros.

Cuando se habla de “mercado financiero” se refiere a un espacio (físico o virtual) en el que se realizan los intercambios de instrumentos financieros y se definen sus precios. Los mercados financieros están afectados por las fuerzas de oferta y demanda, y colocan a todos los vendedores en el mismo lugar, haciendo así más fácil encontrar posibles compradores. A la economía que confía ante todo en la interacción entre compradores y vendedores para destinar los recursos se le llama “Economía de mercado”. [2]

El sistema financiero es todo aquello (mercados, productos, intermediarios) que permite canalizar el ahorro hacia la inversión; esto se realiza a través de dos procedimientos:

- La intermediación bancaria: el banco o caja hace suyo el dinero de los ahorradores, y mediante los depósitos, lo presta a los inversores. De este modo el banco debe el dinero a los depositantes y a él se lo deben los inversores (titulares de préstamos o créditos).
- La desintermediación financiera: inversores y ahorradores se relacionan en el mercado de valores; en ellos, existen unos intermediarios que, a diferencia del procedimiento anterior, no hacen suyo el dinero de estas transacciones. [1]

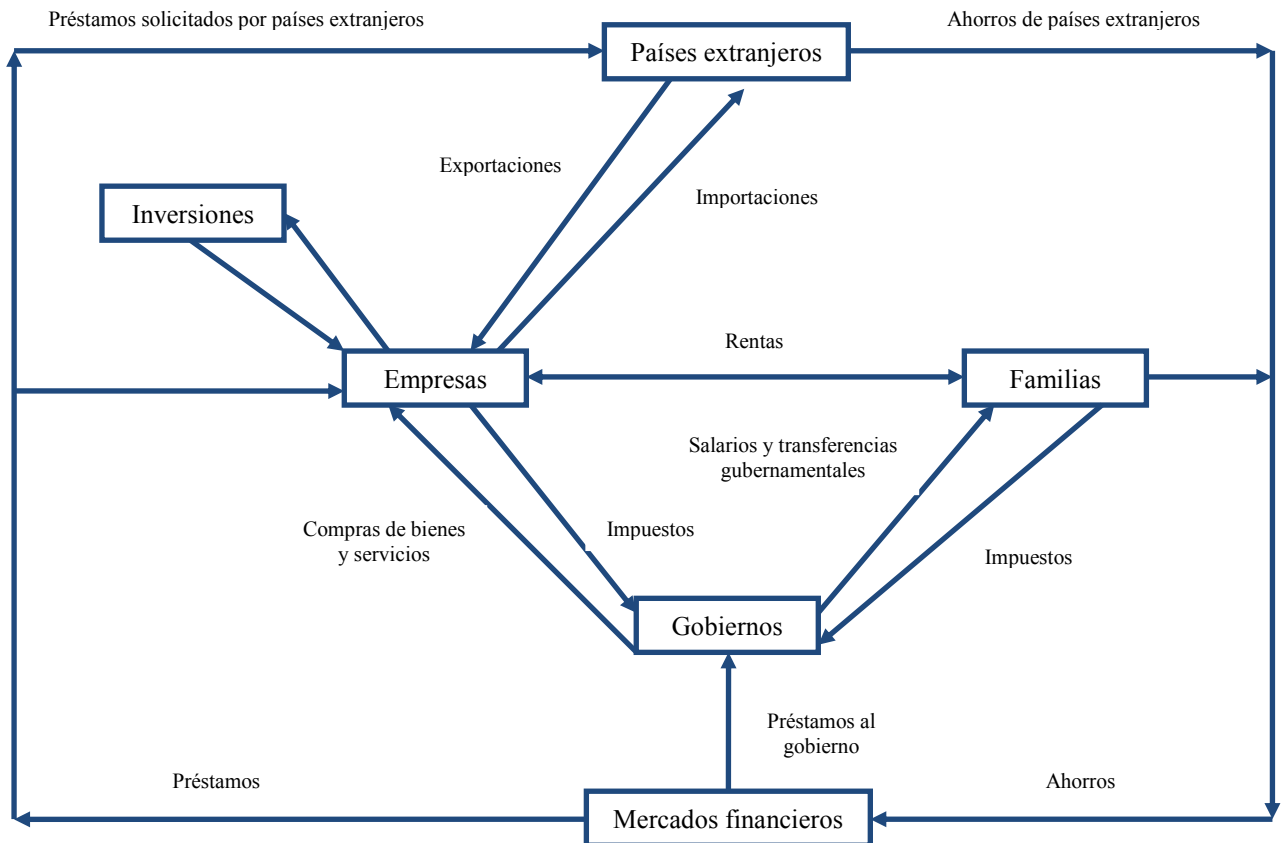


Figura 1 Flujo del dinero en el sistema financiero.



En este sistema, los mercados financieros, facilitan el aumento del capital (en los mercados de capitales), la transferencia de riesgo (en los mercados de derivados) y el comercio internacional (en los mercados de divisas). Se utilizan para poner en contacto a las personas y las organizaciones que desean solicitar dinero en préstamo con aquellas que tienen fondos sobrantes, sin importar su ubicación. [\[3\]](#)

Introducirse en los mercados financieros permite llevar a cabo muchas de las decisiones que toma una persona. Al mismo tiempo, se establecen relaciones con intermediarios financieros que facilitan muchas de las actividades que se pueden realizar.

Existe una gran diversidad de mercados financieros, cada uno de ellos formado por un gran número de instituciones, mientras que cada mercado trata con varios tipos de activos. Del mismo modo que diferentes mercados pueden atender distintos tipos de consumidores y operar en diferentes zonas geográficas.



1.1.1 Características de los mercados financieros.

El mercado financiero óptimo debe poseer cinco características básicas:

Amplitud

Este concepto hace referencia al volumen de activos financieros negociados en un mercado. Un mercado financiero es más amplio cuanto mayor es el volumen de activos financieros negociados y/o intercambiados en él. Un mercado amplio satisface a los compradores y vendedores, al proporcionar una gama de activos variada y acorde con las necesidades de los mismos.

Profundidad

Es la existencia de títulos financieros que cubran diversas eventualidades en un mercado financiero. Un mercado es más profundo cuanto mayor sea el número de órdenes de compra y venta que existen para cada tipo activo financiero.

Libertad

La libertad significa que no existe ningún tipo de intervención por parte de las autoridades monetarias o económicas que pudiera influir sobre el proceso de formación de precios. Los precios de los activos financieros se determinan por la libre concurrencia de la oferta y de la demanda. Y qué barreras existen en la entrada o salida del mercado financiero.

Flexibilidad

Es la capacidad que tienen los precios de los activos financieros que se negocian en un mercado, a cambiar ante alteraciones que se produzcan en las condiciones del mercado.

Transparencia

Se considera que un mercado es transparente cuando es fácil el acceso a la información necesaria para la toma de decisiones dentro del mismo. Cuantas menos trabas existen para acceder a ésta, más transparente resulta ese mercado en concreto. Precisamente, una de las tareas principales de las autoridades encargadas de la supervisión de los mercados es el asegurar el mayor nivel de transparencia posible. [\[4\]](#)



1.1.2 Funciones principales de los mercados financieros.

Los mercados financieros llevan a cabo varias funciones para reunir a quienes proporcionan fondos y a quienes los utilizan. Este apartado describe las funciones más importantes de dichos mercados.

Posiblemente la más relevante es la de realizar una localización óptima de los recursos, esto es, deben colocar los recursos financieros disponibles en aquellos destinos que sean más eficientes. Para ello deben facilitar y establecer los mecanismos que posibiliten el contacto entre los participantes en la negociación.

Otra función muy importante y a la vez relacionada con la anterior, es que fijan adecuadamente el precio de los activos financieros, ya que para conseguir esa localización óptima que se desea, implica que los mercados fijen correctamente los precios de los activos con los que operan, tomando en cuenta el riesgo y la liquidez de los mismos, para que la elección por parte de los agentes sea adecuada.

Asimismo, tienen que proporcionar la liquidez adecuada a los activos previamente emitidos, y establecer procedimientos de arbitraje que posibiliten la unificación e igualación de los precios de estos activos.

También deben reducir los plazos y los costes de intermediación al ser el cauce adecuado para el rápido contacto entre los agentes que participan en los mercados, lo que permite una mayor circulación de los productos

Por último, disciplinan los comportamientos de los agentes que participan en él, sometiéndolos a procedimientos y exigencias concretas. [\[5\]](#)



1.1.3 Métodos para clasificar los mercados financieros

Existe una variada clasificación de mercados financieros; cada mercado financiero concreto fue creado para satisfacer las preferencias específicas de quienes participan en él.

Un mercado financiero bien desarrollado es corriente vital de un sistema económico avanzado. Cuanto más avanzado, más eficiente será el mercado financiero en satisfacer su función principal de reunir a las partes que poseen ahorros y a quienes necesitan dinero. [6]

De igual manera que cualquier estructura compleja, se pueden estudiar los mercados financieros en una variedad de formas. Para examinar los mercados financieros en forma adecuada, se necesita comprender algunos términos y conceptos financieros básicos:

- Valor: es un derecho sobre los activos de una organización. Este derecho es de naturaleza financiera en cuanto que normalmente esté representado por un documento.
- Acciones de capital: es un derecho financiero que representa la propiedad de una organización. Comúnmente, las acciones de capital se emiten como acciones preferentes y acciones comunes.
- Obligación de deuda: es la promesa de pago de la organización la cual deba pagarse en algún tiempo futuro.
- Vencimiento: es el intervalo de tiempo antes de que se pida a la organización pagar la obligación de deuda.
- Corto plazo: periodo de tiempo que normalmente va desde una semana a un año ó año y medio.
- Largo plazo: periodo de tiempo normalmente definido de dos años en adelante.

Tipos de mercados según los activos transmitidos

Se pueden clasificar los mercados financieros de acuerdo con el vencimiento de las obligaciones negociadas. Se determinan mercados monetarios los mercados financieros a corto plazo, debido a que las obligaciones negociadas tienen bastante liquidez y se consideran sustitutos razonables del dinero.

La liquidez en este contexto significa que el titular puede vender la obligación y convertirla en efectivo con relativa rapidez, recibiendo un precio cercano al último que se obtuvo de una negociación de mercado para esa obligación.

Se denominan mercados de capital los mercados financieros a largo plazo. Tanto las obligaciones de deuda, como las acciones de capital, se negocian en los mercados financieros. Las obligaciones de deuda se pueden negociar ya sea en un mercado monetario o en el mercado de capital dependiendo del tiempo de su vencimiento.



Tipos de mercados según el alcance geográfico

Por su alcance, los mercados financieros pueden ser locales, regionales, nacionales o internacionales. Los mercados locales son atendidos en su mayoría por instituciones financieras locales, estas instituciones locales aceptan depósitos de ahorradores y otorgan préstamos a personas y negocios locales.

Los mercados financieros regionales operan en gran parte de la misma manera que los mercados locales, pero cubren un territorio mayor.

Los mercados financieros nacionales dan cuenta de un gran porcentaje de la negociación de emisiones de deuda y capital del país, que se trate. Los internacionales proporcionan una negociación multinacional de obligaciones de deuda.

Tipos de mercados según la función económica

Todos los mercados financieros tienen básicamente la función económica de reunir compradores y vendedores de dinero y valores para facilitar la formación de capital. De acuerdo a su función se puede clasificar a los mercados en primarios (los activos se transmiten directamente por su emisor) y secundarios (sólo se intercambian activos financieros ya existentes, que fueron emitidos en un momento anterior).

Tipos de mercados según los según el tipo de activo negociado

Esta clasificación distingue entre mercado tradicional, en el que se negocian activos financieros como los depósitos a la vista, las acciones o los bonos, y mercado alternativo, en el que se negocian activos financieros alternativos tales como inversiones en cartera, pagarés, en fondos de capital privado, proyectos de inversión de cualquier tipo, etc.

Otros tipos de mercados

Por último, hay mercados los que no encajan en los anteriores:

- Mercados de commodities: permiten el comercio de mercancías ó materias primas.
- Mercados de derivados, que provee instrumentos para el manejo del riesgo financiero.
- Mercados de seguros, que permite la redistribución de riesgos variados; véase contrato de seguro
- Mercado de divisas, que permite el intercambio de monedas extranjeras o divisas.

[\[2\]](#) [\[7\]](#)



1.1.4 Clasificación de mercados financieros

Como se ha visto en el apartado anterior, los mercados financieros son susceptibles de clasificarse siguiendo diferentes criterios. A continuación se presenta una clasificación general que permite identificar los mercados financieros más importantes y en los cuales las personas, empresas e instituciones participan con mayor frecuencia.

A grandes rasgos, se puede decir que existen seis tipos de mercados financieros, en los que los cuatro primeros expuestos a continuación (ordenados de menor a mayor rentabilidad y por tanto también de menor a mayor riesgo) son los principales, y los otros dos son subsidiarios a los anteriores. Ordenados de menor a mayor rentabilidad (y por tanto también de menor a mayor riesgo), son los siguientes.

1.1.4.1 Mercado monetario

El mercado monetario (ó mercado de dinero) es el mercado donde se compra y vende dinero a corto plazo, desde un día a 18 meses. Está enfocado para grandes empresas.

En este mercado se negocian activos con escaso riesgo, derivado principalmente de la solvencia de las entidades emisoras, como puede ser el Tesoro Público (que emite letras del Tesoro), instituciones financieras (ofertan depósitos bancarios) o industriales de gran tamaño (ofrecen pagarés de empresas).

Es creado por la relación financiera entre los proveedores y los solicitantes de fondos a corto plazo. Este mercado existe porque algunos individuos, empresas, gobiernos e instituciones financieras tienen fondos inactivos temporalmente a los que desean dar algún uso que genere intereses. Al mismo tiempo, otros individuos, empresa, gobiernos e instituciones financieras se dan cuenta que requieren financiamiento estacional o temporal. El mercado de dinero reúne a estos proveedores y solicitantes de fondos a corto plazo; la mayoría de las transacciones del mercado de dinero se realizan en valores negociables.

Los mercados de dinero proporcionan liquidez a las personas, a las empresas y a los gobiernos cuando éstos necesitan efectivo a corto plazo. Por ejemplo, bancos con exceso de liquidez venden este dinero a otros que lo necesitan. [7]



1.1.4.2 Mercado de capitales de renta fija

En este mercado se comercializan títulos de deuda emitidos por gobiernos (deuda pública) y grandes empresas (deuda privada) con la finalidad de para recaudar grandes sumas de dinero y así financiar sus actividades. Estos activos se denominan bonos y obligaciones, y otorgan al propietario el derecho a cobrar los intereses y el capital en el futuro, a partir de 18 meses. Su característica más relevante es que su rentabilidad, obtenida por el cobro de intereses, está determinada para toda la vida de la emisión. La diferencia entre un bono y una obligación se reduce únicamente al periodo de vencimiento: los títulos emitidos a menos de 5 años son bonos, y cuando es a plazo superior son obligaciones.

El grado de riesgo de los emisores en el mercado de capitales se extiende a un gran abanico de agentes: emisores públicos con garantía del Estado, emisores con alto nivel de riesgo, compañías con una calificación baja, Estados con alto riesgo (por ejemplo, países emergentes).

Mientras que el mercado monetario se caracteriza por la elevada liquidez de los títulos emitidos, en el de capitales se encuentra una gran heterogeneidad; desde títulos de fácil colocación en el mercado secundario a otros para los que la estrategia habitual se suele restringir a la permanencia en carteras hasta su vencimiento. [\[7\]](#)



1.1.4.3 Mercado de capitales de renta variable

En este mercado se intercambian acciones emitidas por empresas que cotizan en Bolsa, cuya propiedad da derecho a una parte del beneficio de la empresa correspondiente (dividendos). Cuando se habla de “invertir en Bolsa”, se refiere a este mercado.

Por lo general, los activos de renta variable reportan a sus tenedores ganancias o rendimiento en el largo plazo, a cambio de un mayor riesgo. En el mercado bursátil, los accionistas pueden resultar beneficiados o perjudicados; si una empresa es eficiente y esto es apreciado por el mercado, los accionistas recibirán mayores dividendos y los títulos que emita esa sociedad tenderán a aumentar de precio. Si, en cambio, la empresa no marcha bien, disminuirán los dividendos y la cotización de la acción de esa firma en la Bolsa. [7]

El mercado de renta variable es un subsistema dentro del sistema financiero general de un país y está compuesto por un conjunto de instrumentos o activos financieros, una variada gama de instituciones o intermediarios financieros cuya función principal es poner en contacto a compradores (inversores) y vendedores (emisores) en los distintos mercados, donde se negocia con todos y cada uno de los instrumentos o activos financieros.

La Bolsa es un mercado donde se negocian determinados activos y constituye una parte integrante del mercado financiero. Sus funciones son las siguientes:

1. Las referentes a la canalización del ahorro:
 - La canalización del ahorro se ve facilitada por la concentración efectuada en la Bolsa de gran número de empresas de todos los tamaños, permitiendo a los pequeños inversores acceder a actividades rentables de grandes empresas.
 - El ahorrador puede canalizar sus ahorros hacia las actividades más productivas, pues las bolsas como mercado organizado independiente proporcionan un conjunto de precios que tienden a reflejar las situaciones de los diferentes sectores de la economía.
 - Permite al inversor, acudiendo a inversiones de renta variable, encontrar un refugio contra la depreciación monetaria en épocas inflacionistas.
 - La Bolsa proporciona una seguridad jurídica y económica, basada en las regulaciones del mercado. Esta seguridad versa, no sólo sobre la legítima adquisición y propiedad de los valores, sino también sobre la calidad y características de los mismos, para los que debe disponerse de una buena información.
 - La Bolsa da liquidez a la inversión en valores, lo que facilita la canalización de la inversión hacia las actividades productivas.
2. Las funciones que afectan a la financiación:
 - Las interacciones de la Bolsa y la coyuntura económica son bien conocidas y ésta última es uno de los más importantes factores determinantes de la formación de los precios bursátiles.
 - Al favorecer la financiación de empresas constituye un elemento importante en la expansión y el crecimiento económico.



- Somete a las empresas a un juicio de racionalidad económica. La cotización bursátil constituye, en definitiva, una especie de tes inexorable que reflejará la marcha de la empresa.
3. El papel social que representa la Bolsa:
- Facilita el ahorro modesto a oportunidades de inversión y permite movilizar a un gran número de personas.
 - Facilita el conocimiento del precio de mercado, lo que sirve de protección al ahorro.
 - Favorece la estabilidad social al hacer posible el incremento del número de ahorradores e inversores.
 - La organización bursátil da seguridad al tráfico jurídico mercantil.

La formación de precio se fija de acuerdo con la ley de la oferta y la demanda que se da en el mercado, pero las motivaciones de los inversores para decidir comprar o vender unos determinados títulos está motivada por una serie de factores endógenos, como pueden ser los dividendos que ofrezca, el ritmo de expansión de la empresa, el desarrollo tecnológico, la clase de productos que trabaje ó su equipo directivo; y también factores exógenos, esto es, la política monetaria y fiscal donde está ubicada la empresa, o el entorno económico que rodee a la misma.

Bajo este concepto se agrupan los valores mobiliarios que representan una parte proporcional del capital de una sociedad: las acciones. Sus propietarios, los accionistas, tienen derechos económicos y políticos. Los derechos económicos se resumen en la percepción de una parte de los beneficios obtenidos en forma de dividendo, en el derecho de suscripción preferente de nuevas acciones y en el derecho a la parte proporcional del patrimonio en la liquidación de la sociedad. Mientras que el principal derecho político es el voto en la junta general de accionistas.

La acción es la auténtica protagonista de la Bolsa. A pesar de que se contratan más clases de activos, cuando se dice que la Bolsa ha subido o ha bajado, se refiere principalmente al mercado de acciones. Esto no se debe a un afán simplificador, sino que en el mercado de acciones, como mercado de riesgo, es donde aparecen con mayor claridad las expectativas favorables o desfavorables del mundo empresarial y de la economía en su conjunto. [\[8\]](#)

Ante una expectativa favorable, el inversor desechará la rentabilidad segura de un título de renta fija por la ilusión de una plusvalía mucho mayor de una acción. Por el contrario, en épocas de recesión o de tipos de interés altos, el ahorrador se decantará más hacia la rentabilidad segura, sin riesgo de pérdida del capital, e invertirá en el mercado de renta fija.

En base a lo anterior, se pueden situar diferentes clases de acciones.

- Las de servicios públicos (*Utilities*): compañías eléctricas, de gas, autopistas, etc. Son compañías muy seguras porque su flujo de ingresos depende muy poco de los ciclos económicos. Suelen tener una generosa política de dividendos y su riesgo es de carácter regulatorio (sus tarifas dependen del gobierno).



- Los *blue-chips*: son los títulos más representativos de un mercado (lo que por ejemplo serían Coca-cola, IBM, General Motors... en Estados Unidos, o Telefónica, Santander, Repsol... en España). Son las acciones de las compañías más grandes del país, que generan más flujos de caja de lo que necesitan para su crecimiento y tienen buena rentabilidad por dividendo.
- Acciones de crecimiento sostenido: corresponden a empresas con muy alto crecimiento en los últimos años con pequeños dividendos puesto que usan los beneficios para su propia inversión, y presentan mayor riesgo.
- Acciones de crecimiento emergente: de compañías en pleno proceso de crecimiento rápido. Son pequeñas y financieramente débiles.
- Los chicharros (*penny stocks*): son acciones de compañías con dificultades financieras, e incluso con suspensión de pagos.

Cada bolsa ha calculado un índice de acuerdo con los valores más representativos en cada mercado. La fórmula es la misma (fórmula de Laspeyres, una media ponderada), cambiando los valores y la ponderación de los mismos. Con el valor numérico que indique trata de reflejar las variaciones de valor o rentabilidades promedio de las acciones que lo componen. Los principales índices bursátiles del mundo son: [\[9\]](#)

- En Europa:
 - o Eurostoxx 50 (Europa).
 - o Ibex 35 (Madrid, España).
 - o FTSE 100 (Londres, Gran Bretaña).
 - o CAC 40 (París, Francia).
 - o DAX 30 (Frankfurt, Alemania).
 - o FTSE MIB (Milán, Italia).
 - o AEX (Países Bajos).
- En Asia:
 - o Nikkei 225 (Tokio, Japón).
 - o Hang Seng (Hong Kong).
 - o KOSPI (Seúl, Corea del Sur).
- En América:
 - o Dow Jones (Nueva York, EE. UU.).
 - o Nasdaq 100 (Nueva York, EE. UU.).
 - o S&P 500 (Nueva York, EE. UU.).
 - o Bolsa de Valores y Productos de Asunción (BVPASA) (Paraguay).
 - o Bovespa (Brasil).
 - o Merval (Argentina).
 - o IGBC (Colombia).
 - o IPSA (Chile).
 - o IGBVL (Perú).
 - o IPC (México).
 - o IBC (Venezuela).

Generalmente, cuando un número acompaña al nombre de un índice, ese número indica la cantidad de empresas que lo componen; por ejemplo, el Ibex 35 de España está compuesto por 35 empresas, así como el S&P 500 por dicho número de empresas.



1.1.4.4 Mercado de materias primas y energía.

Un país que produzca más que lo que supone su consumo interno venderá su excedente en el mercado, mientras que el país que no produzca lo suficiente para satisfacer sus necesidades domésticas acudirá a él para adquirir lo que le falta.

En este mercado entran activos como los metales preciosos (oro, plata...), productos agrícolas (algodón, azúcar, cacao, cereales...) y también los relacionados con la energía (petróleo). Se compran o venden para entrega en el momento o para una fecha futura; en el caso del petróleo la entrega del mismo se suele realizar alrededor de un mes después.

El mercado de las materias primas y energía es uno de los más efectivos. En cuestión de minutos se pueden negociar acuerdos y realizar pagos. El control de estas transacciones recae en algunos casos sobre los gobiernos, en otros sobre la industria y en otros son acuerdos privados.

Este mercado permite un amplio margen de especulación, puesto que se basa en la compraventa de activos financieros en función de su precio. Por tanto, las ganancias potenciales son tantas como el riesgo que conlleva. Es crucial para el inversor conocer bien el mercado, poseer mucha información, tener una buena capacidad de análisis y actuar con celeridad para adelantarse a otros inversionistas. [\[10\]](#)

1.1.4.5 Mercado de divisas

En este mercado se intercambian unas monedas nacionales por otras. A este mercado acuden las empresas, los inversores, los bancos centrales o los hogares cuando necesitan comprar moneda extranjera para sus actividades.

El mercado de divisas, también conocido como *Forex*, es único debido al volumen de las transacciones, la liquidez extrema del mercado, el gran número y variedad de los intervinientes en el mercado (dispersados geográficamente) y por el tiempo en que se opera (24 horas al día excepto los fines de semana). Además, contrariamente a como sucede en la mayor parte de los mercados de carácter financiero, éste no tiene sede física concreta, por lo que existirá mercado de divisas siempre que ofertantes y demandantes se pongan de acuerdo para efectuar una transacción a un determinado precio. [\[11\]](#)

La demanda de divisas viene determinada por las importaciones y exportaciones, y también por entradas y salidas de capital en forma de préstamos. Así es como se determina el tipo de cambio que se aplica en las transacciones. [\[6\]](#)



1.1.4.6 Mercado de productos derivados

Surgieron impulsados por aquellos agentes económicos que buscaban protegerse de posibles variaciones en los precios, los tipos de interés, los tipos de cambio de las distintas monedas o los índices bursátiles. Así, estos derivados se negocian tomando como base otros activos ya existentes (acciones, índices bursátiles, valores de renta fija, tipos de interés, materias primas, etc.), sobre los que se establecen determinados contratos en función de su evolución futura; cuando se realiza un contrato, el poseedor del documento tiene la obligación o la alternativa de comprar o vender un activo financiero en algún futuro. Su función económica principal es proporcionar formas para controlar el riesgo. [\[12\]](#)

Los dos tipos de instrumentos derivados son contratos a futuro y contratos de opción. Un contrato a futuro es un acuerdo por el cual dos partes acuerdan una transacción con respecto a algún activo financiero, a un precio determinado y a una fecha futura específica, una parte acuerda comprar el activo financiero y la otra su venta. Ambas partes están obligadas a realizarlo y ninguna carga una cuota, lo cual puede resultar mucho más beneficioso para ambas partes, cada cual cumple con su obligación pactada, existe menor riesgo y ninguna parte debe pagar alguna cuota.

Un contrato de opciones da al poseedor del contrato el derecho, pero no la obligación, de comprar ó vender un activo financiero a un precio específico a la otra parte. El comprador del contrato debe pagar al vendedor una cuota, a la cual se le llama precio de opción. Cuando la opción garantiza a su propietario el derecho de comprar un activo financiero de la otra parte, se le dice opción de compra. Si en vez de ello, dicha opción garantiza al propietario el derecho de vender un activo financiero a la otra parte, se le nombra opción de venta.

Los mercados derivados pueden ofrecer como ventajas sobre los otros mercados un menor costo, mayor velocidad y mayor liquidez de transacciones. Por el contrario, tiene un alto riesgo de pérdidas. Es único en el sentido de que cuando se invierte en, por ejemplo, un futuro de acciones, se puede obtener rentabilidad aunque baje el valor de las acciones. [\[13\]](#)



1.2 Introducción a los análisis de mercados.

El análisis de mercados tiene como objetivo el estudio del comportamiento de los mercados financieros y de los valores que los constituyen. Se pretende conseguir información relevante que ayude en las decisiones de inversión en situaciones de incertidumbre. [\[14\]](#)

Se divide en una doble categoría de análisis, generalmente contrapuestos, que serán detallados en los siguientes apartados y que son:

- Análisis fundamental.
- Análisis técnico.

Ambas categorías parten de suposiciones diferentes a la hora de interpretar el comportamiento de los mercados financieros. Pueden ser utilizados tanto en los mercados de capitales como en los de derivados, tanto de activos financieros como de materias primas o bienes tangibles, y pretenden, en líneas generales, determinar qué valores, activos, mercados pueden ser más atractivos para el inversor, pues pueden esconder mayores rentabilidades futuras, o mejores perspectivas económicas.

Estos métodos de análisis, aunque ambos lleguen a la misma conclusión en algún momento del tiempo, rara vez se ponen de acuerdo en las razones por las cuales un mercado se empieza a mover de determinada manera. El analista fundamental estudia la causa del movimiento del mercado, siempre tiene que saber por qué se producen las variaciones, mientras que el técnico estudia el efecto, que es todo lo que necesita saber y las razones o causas no le son necesarias. [\[15\]](#)

Además, el análisis técnico ofrece una gran flexibilidad, ya que no está limitado a ningún mercado en concreto por lo que un técnico puede abarcar muchos mercados buscando situaciones favorables, cosa que el fundamentalista no puede hacer o tiene muy difícil.

Muchos expertos coinciden en que el análisis fundamental es el que tiene más sentido y el más lógico de utilizar. Sin embargo, son los técnicos los que tienen mejores resultados. Por tanto se pueden considerar ambos análisis como muy válidos, e incluso puedan ser combinados con óptimos resultados, sacando lo mejor de cada uno de ellos.



1.2.1 Análisis fundamental.

El análisis fundamental es el estudio de toda información disponible en el mercado sobre una determinada compañía, con el fin de obtener su verdadero valor, y así emitir una recomendación de inversión. El analista recopila y analiza dicha información, parte del pasado y trata de predecir el futuro, para emitir un juicio.

Se pretende por tanto determinar cuáles serán los beneficios futuros de la empresa, a partir de toda la información microeconómica que se pueda extraer: sus estrategias, competencia, noticias que les afecten, etc. Y por supuesto también la información macroeconómica: cómo evoluciona el entorno general de la empresa, el entorno regulatorio, el entorno político... En definitiva, acumular la mayor cantidad de información posible y utilizarla para hallar el valor actualizado de la acción.

Dado que los fundamentos de las compañías se analizan partiendo de información pública, es difícil pensar que un analista obtenga una mayor exactitud en su análisis que sus competidores. Y, dado que hay varios analistas bien informados siguiendo los mismos valores, es difícil hacerse con información no incorporada ya en los precios. La clave no es identificar buenas oportunidades en el mercado, sino empresas que excedan a las expectativas del mismo. Esta es la razón por la que el análisis fundamental es difícil, ya que no basta con realizar un buen análisis, sino que hay que hacerlo mejor que los demás.

El análisis fundamental parece bien fundamentado teóricamente, y muchos analistas en la actualidad lo usan. Sin embargo, la investigación académica estadística seria ha concluido que el análisis fundamental no es mejor que el análisis técnico bursátil a lo hora de predecir el precio futuro de las acciones. [\[16\]](#)



El análisis fundamental tiene dos métodos o enfoques: de arriba abajo (*top-down*) o de abajo a arriba (*bottom-up*). Ambos no son excluyentes, sino que es importante casarlos, esto es, realizarlos de manera simultánea, para posteriormente comprobar que las conclusiones son similares.

Análisis *top-down*

Consiste en estudiar desde el análisis global hasta el análisis concreta de la empresa. Comienza con un análisis de las economías nacionales; continúa con el análisis de los sectores del país elegido (según la época hay sectores mejores, más atractivos o con un crecimiento superior a los demás) y, por último hace el análisis de la empresa en concreto (escoge las más interesantes en los sectores escogidos analizando el comportamiento y la situación empresarial dentro del sector, siguiendo una serie de ratios como la cuota de mercado, la rentabilidad de negocio, el crecimiento futuro de beneficios ó el comportamiento del valor bursátil, informaciones que la misma empresa pone a disposición del mercado).

Análisis *bottom-up*

Este análisis empieza “por abajo” y algunas veces llega “arriba”. Consiste en detectar buenas ideas de inversión y se olvida parcialmente de la situación económica para detectar oportunidades dentro de los mercados financieros. No trabaja sobre empresas sino sobre valores, busca buenas oportunidades de inversión y prevalece el concepto de valor (suma de la empresa y el comportamiento bursátil). La empresa es el resultado de una evolución pasada y de una creación de valor futura y el balance de esta nos da una visión de la evolución anterior. El comportamiento bursátil o la rentabilidad para el accionista es la variación de precios de la acción, añadiendo la rentabilidad por dividendos. En teoría debería reflejar la evolución de los negocios, cuando no es así, el analista debe descubrir las interferencias del mercado.



1.2.2 Análisis técnico.

En este bloque se detallarán las características principales del análisis técnico, para después describir los indicadores utilizados en este proyecto (para calcularlos en la parte de desarrollo se ha hecho uso de la librería *Ta-Lib*). [\[17\]](#)

El análisis técnico se define como aquel conjunto de instrumentos matemáticos y estadísticos generadores de señales de compra y de venta, que permiten reducir el marcado carácter subjetivo que emiten otras técnicas bursátiles, aportando ciertas dosis de ciencia exacta. Se puede hablar por tanto de un sistema de predicción bursátil que determina la evolución de la cotización de una empresa en función de su comportamiento en los mercados de valores, teniendo en cuenta solamente la cotización pasada y presente para intentar predecir la cotización futura.

Las tres premisas que se usan en el análisis técnico son las siguientes:

- “Todo lo que puede afectar al precio de cualquier valor está totalmente descontado”. Esto es, cualquier factor se encuentra reflejado en el precio, ya sean motivos fundamentales, políticos, económicos, etc. Esta premisa es la que lleva a los analistas técnicos a tener únicamente en cuenta los gráficos, sin importar las razones que llevan a un determinado valor a subir o bajar de precio. En muchas ocasiones se sabe por qué un valor se está comportando de una determinada manera, pero el conocimiento de estos hechos no influye a la hora de predecir la tendencia de un valor a través del análisis técnico, ya que podría inducir a una conclusión distinta, e incluso opuesta de la que se podría obtener de un análisis fundamental.
- “Los precios se mueven en tendencias”. La tendencia es la dirección del mercado. Al analizar el gráfico de la evolución de un activo, se trata de identificar las posibles tendencias que se están desarrollando, y utilizarlas para operar en favor de ellas, ya sean alcistas o bajistas. Otro de los objetivos del análisis técnico es determinar el momento en el que la tendencia empieza a cambiar.
- “La historia siempre se repite”. Casi todos los gráficos reflejan el estado de ánimo o la psicología bajista o alcista de los inversores. Dado que el precio descuenta todo, también refleja los temores y miedos del mercado, las expectativas de los miles de inversores que lo forman. En consecuencia, si una figura ha funcionado bien en el pasado, se asume que funcionará bien en el futuro, siempre y cuando no haya habido un cambio sustancial en estos factores, que de otro modo se hubiera reflejado en el precio. [\[18\]](#)

El análisis técnico es más flexible que el fundamental, ya que se puede aplicar a prácticamente cualquier inversión y horizonte temporal (materias primas, acciones, índices, divisas...). Los mismos conceptos técnicos que se aplican en un mercado concreto se pueden aplicar a cualquier otro; en cambio, el análisis fundamental requiere conocimientos precisos sobre el mercado en el que se va a invertir, lo que limita las posibilidades del inversor.



Aunque las ideas principales son las mismas para todos los inversores que aplican el análisis técnico, no siempre se aborda el problema de la misma manera. Por ello, se clasifican en dos grupos a los inversores según el modo de aplicación de dicho análisis técnico.

El primer grupo está formado por aquellos inversores que usan como herramienta principal los gráficos. Sus métodos se basan en identificar figuras o patrones que se han repetido a lo largo de la historia. El análisis que desarrollan estos inversores es subjetivo; el éxito depende sobre todo de la habilidad y experiencia a la hora de analizar los gráficos.

En un segundo grupo se encuentran los inversores que tratan de diseñar y utilizar posteriormente, indicadores que cuantifiquen de forma objetiva la información que contienen los gráficos. Se apoyan en herramientas matemáticas para reducir o eliminar la componente subjetiva del análisis y hacerlo más científico. Esta alternativa presenta la ventaja de que facilita la implantación de sistemas automáticos que toman decisiones en función de los valores que presentan los indicadores técnicos que se han diseñado, pero, por otro lado, es complicado conseguir un conjunto de indicadores fiables que conserve toda la información de los gráficos.

El número de indicadores que configuran al análisis técnico son, de una parte, muy numerosos y, por otra, cada inversor y cada mercado tiene predilección por unos en detrimento de otros. No obstante, existe un grupo de ellos que son los más comúnmente utilizados y en los cuales se centra este proyecto. No existe uno que sirva para cualquier empresa o situación de mercado, por lo que muchas veces es conveniente utilizarlos de manera combinada.

Hay que destacar la diferencia entre indicador y oscilador. Un indicador técnico se define como la representación de una relación matemática entre variables, como son las cotizaciones de las acciones; el oscilador es aquel indicador que tiene un dominio acotado entre un límite máximo y mínimo, generalmente entre 0 y 100, donde su potencial radica en su interpretación intuitiva.

El oscilador se trata de un instrumento muy útil en mercados sin tendencias, en los que los precios se mueven en una banda de fluctuación horizontal; crean situaciones de mercado en las que la mayoría de los sistemas que siguen tendencias no funcionan tan bien, permitiendo al analista beneficiarse de estos movimientos periódicos laterales sin tendencia. [\[19\]](#)

Se calcularán los más importantes, que son:

- Momentum.
- RSI.
- MACD.
- Estocástico.
- Williams.

Además, se calcularán diferentes tipos de indicadores. De tendencia:

- Medias móviles (simple, ponderada y exponencial).
- ADX.



Indicadores de volatilidad:

- Bandas de Bollinger.

Indicadores de volumen:

- On Balance.

[\[18\]](#) [\[20\]](#) [\[21\]](#)

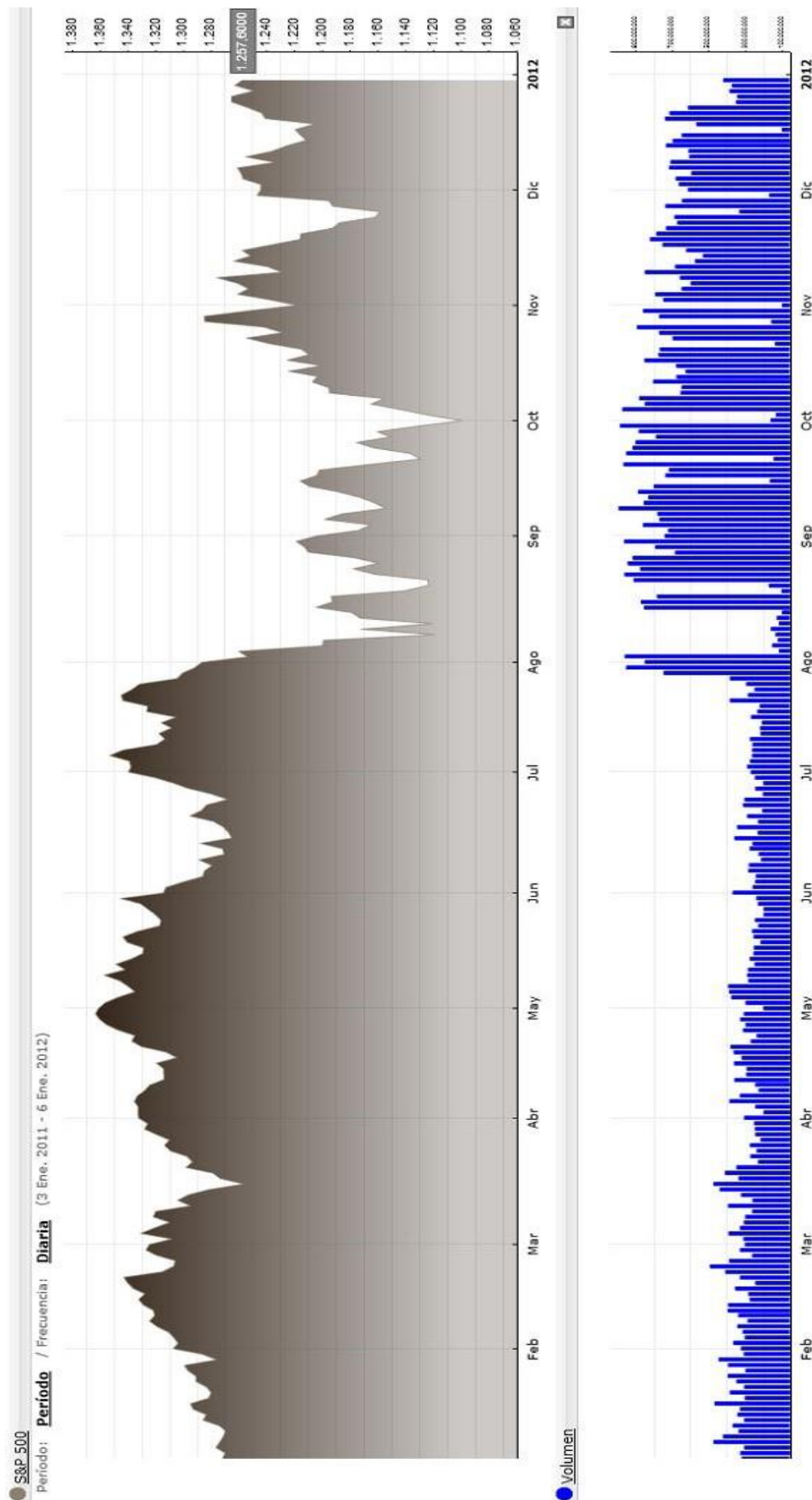


Figura 2 Gráfico de evolución del índice SP500 norteamericano en el año 2011. [\[22\]](#)



1.2.2.1 Medias móviles.

Suele ocurrir con mucha frecuencia en los mercados de valores y de futuros que la presión compradora o vendedora es transmitida automáticamente a los precios, y por ello, éstos están constantemente sometidos a variaciones bruscas. Estas variaciones son las que determinan la "volatilidad" del valor.

Por ello, un valor con alto nivel de volatilidad, presentará bruscos cambios en sus precios, lo cual visto en un gráfico, se traduciría en grandes picos y valles, es decir, lo que se denomina un gráfico de dientes de sierra. Estos movimientos pueden llegar a ocultar la verdadera tendencia de un valor. Todo esto quedará suavizado con las llamadas medias móviles, que pasarnos a explicar a continuación.

Las medias móviles son, probablemente, el indicador técnico más empleado y posiblemente el que mejor señales de compra o de venta aporta. Suele ocurrir, como mencionábamos antes, que haya distintas interpretaciones sobre un gráfico. Esto no ocurre a la hora de "leer" una media móvil, ya que aporta claras y concisas señales.

La media móvil no es más que un promedio aritmético que suaviza la curva de precios y se convierte en una línea curva de la tendencia, permitiéndonos analizar su inicio y su final. No proporciona cambios en la tendencia, pero sí los puede confirmar.

Por lo tanto, la media móvil es un indicador de tendencia que nunca se anticipa al movimiento, es decir, sigue al mercado confirmando la tendencia que hay en vigor en cada momento.

Hay varios tipos de medias móviles:

Media móvil simple

Se define como la media aritmética de los precios de una cantidad determinada de días, pero con una característica especial: cada día que pasa, se elimina el primer día de la serie en el cálculo y se añade el último día. Por eso, se le llama media móvil. Es la más usada por los analistas de gráficos.

Un ejemplo de media móvil sería la que sigue en este supuesto, tornando precios de cierre diarios y calculando una media móvil de siete días.

La fórmula es la siguiente:

Media móvil = Precio 1 + precio 2 + + precio n \rightarrow n (número de períodos)

Existen algunas críticas a este tipo de media móvil y son las siguientes: en primer lugar, que sólo tiene en cuenta el período sobre el que se calcula, y en segundo lugar, que concede la misma importancia al primer día de la serie que al último. Estas críticas se ven superadas por los otros tipos de medias móviles que vamos a ver a continuación.

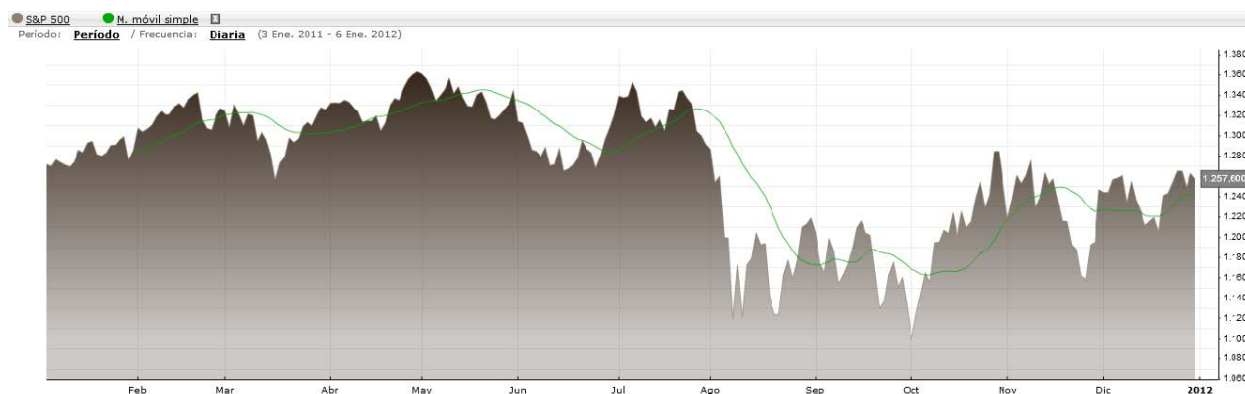


Figura 3 Gráfico de media móvil simple del índice SP500 en el año 2011. [22]

Media móvil ponderada

Esta media móvil corrige la segunda crítica, ya que en la fórmula se da más importancia a los precios más recientes. De esta manera, los últimos precios influyen mucho más en la media que los primeros.

La fórmula sería la siguiente:

$$\text{Media móvil ponderada} = (n \times \text{precio}_n + (n+1) \times \text{precio}_{n-1} \dots) / (n + n-1 \dots)$$

Media móvil exponencial

En este tipo de media exponencial se elimina la primera crítica al incluir todos los datos históricos, aplicándoles una ponderación de tipo exponencial (donde la media exponencial del primer día es el cierre de dicho día). Esta media asigna más importancia a los precios de cierre más próximos, y resta importancia a los precios de cierre más alejados, aunque siempre los tiene en cuenta.

La fórmula es la siguiente:

$$\text{Media de hoy} = \text{Media de ayer} + (\text{Cierre hoy} - \text{Media ayer}) \times (2 / (n + 1))$$

El hecho de que sea una fórmula más completa no implica necesariamente que ofrezca mejores señales de compra o venta. El factor exponencial determina la volatilidad de la media.

Una vez que hemos determinado el cálculo de las distintas medias móviles, vamos a ver cuál es su aplicación directa en el estudio de los gráficos. Para ello es imprescindible "graficar" estas medias en el mismo gráfico de los precios (alto-bajo-cierre). Para su interpretación hay que seguir las siguientes reglas:

1. La señal de "compra". Se producirá cuando la media móvil sea atravesada hacia arriba por los precios.



2. La señal de "venta". Se producirá cuando la media móvil sea atravesada hacia abajo por los precios.

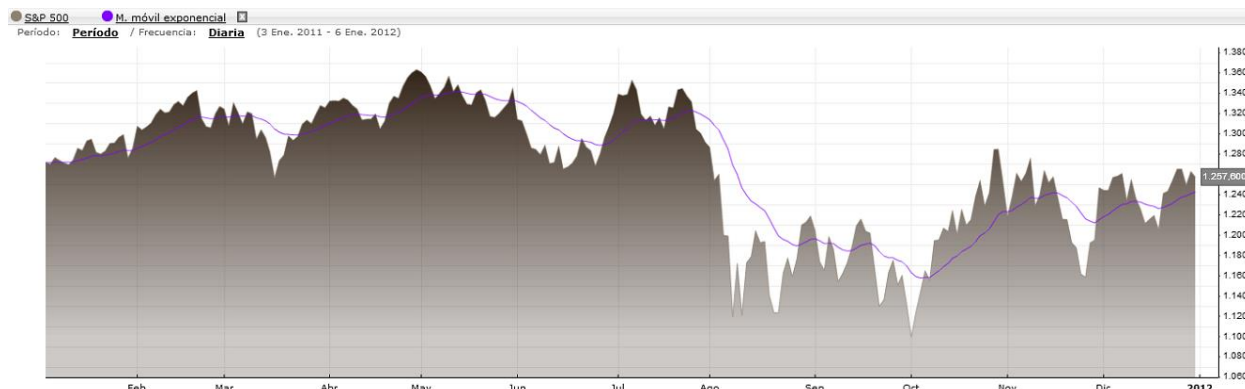


Figura 4 Gráfico de media móvil exponencial del índice SP500 en el año 2011. [22]

En este punto tenemos que tener en cuenta las siguientes consideraciones: la más importante es que el hecho de que una media móvil modifique su curvatura es una señal de extrema atención. Otro factor a tener en cuenta es que si el período que estamos analizando es demasiado corto, pueden producirse muchas señales falsas (que se pueden evitar usando lo que se denomina como "filtros"); y si el período que estamos analizando es demasiado largo las señales de compra o de venta se producirán demasiado tarde, cuando el movimiento a corto plazo ya haya tenido lugar.

Otra utilidad de las medias móviles es que pueden representar soportes y resistencias en el gráfico, teniendo en cuenta que, cuanto mayor sea el número de contactos, más optimizada estará dicha media móvil.

Por estas razones arriba mencionadas se recomienda usar la combinación de medias móviles, es decir, una media móvil larga para seguir la tendencia del mercado a largo plazo, y otra media móvil corta para salirse.

También se utiliza mucho el sistema de cruce de medias, también llamado "método del doble cruce", para determinar las señales de compra o de venta. Este método funciona de la manera siguiente:

- Señal de compra. Ésta se producirá cuando la media móvil corta atraviesa desde abajo hacia arriba a la media móvil larga.
- Señal de venta. Esta se producirá cuando la media móvil corta atraviesa desde arriba hacia abajo a la media móvil larga.

Este método puede retrasar la entrada o salida en el mercado, pero reduce de manera notable el número de señales falsas que pueden producirse. Otro método es el "método de la zona neutra". Consiste en comprar cuando el precio se encuentre por encima de las dos medias móviles, y en vender cuando el precio se encuentre en medio de las dos medias móviles (este método no tiene un uso muy frecuente).



1.2.2.2 Momentum.

El momentum es el oscilador más básico del análisis técnico, aunque no por ello deja de ser muy eficaz. Lo que hace es medir la variación de los precios existentes entre el precio actual y el precio de hace n periodos. Este tipo de oscilador pretende medir la "velocidad" del movimiento de los precios.

Su construcción se realiza a partir de la sustracción al precio de cierre de hoy el precio de cierre de hace n periodos. Este valor puede ser positivo o negativo, y oscilará en torno de la línea de cero.

La fórmula es la siguiente:

$$\text{Momentum } n = \text{Precio cierre hoy} - \text{Precio cierre de } n \text{ períodos}$$

La principal ventaja de la línea del momentum es que se anticipa a los cambios de tendencia de los precios. Por ello, si tenemos una serie de precios en ascenso y la línea de momentum está también en tendencia ascendente, pero empieza a caer, mostrando una señal de desaceleración que puede prevenir de un cambio de tendencia en los precios.

A esto se le llama divergencia, entre la actual tendencia del mercado y la desaceleración de la línea del momentum.

No obstante, hay que tener en cuenta que el análisis de cualquier oscilador nunca debe contradecir la tendencia dominante. Esto es, sólo se debe comprar al cruzar la línea de 0 hacia arriba, cuando la tendencia es al alza. Y al contrario, vender únicamente cruzando la línea de 0 hacia abajo, cuando la tendencia sea a la baja.

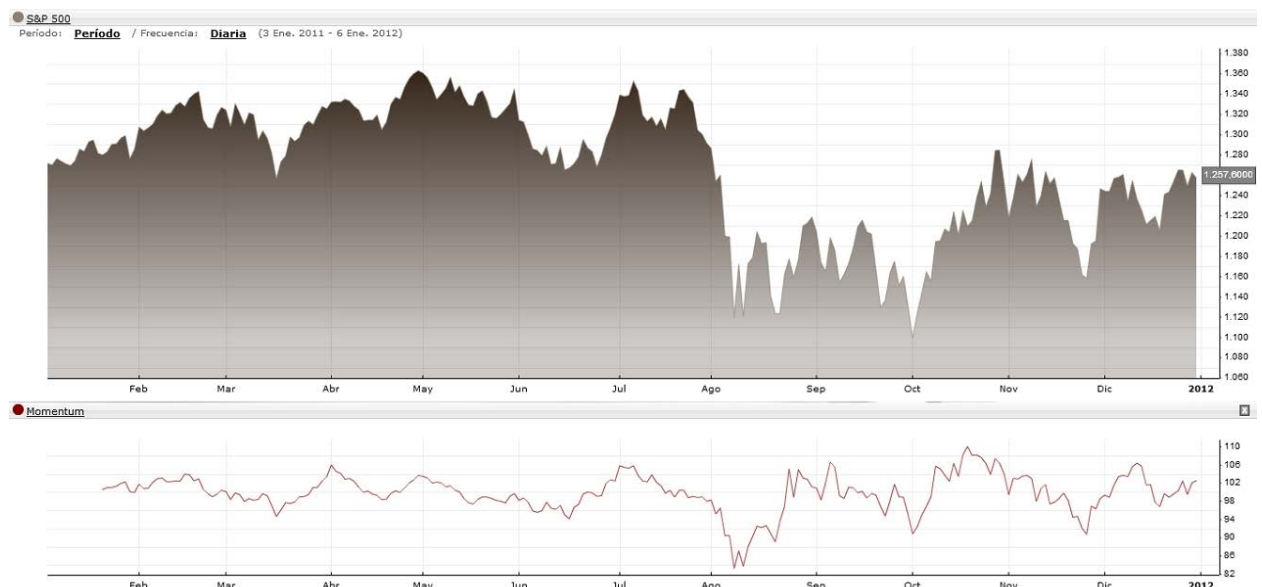


Figura 5 Gráfico de momentum del índice SP500 en el año 2011. [\[22\]](#)



1.2.2.3 Balance de volúmenes.

Es un indicador muy sencillo que suele aportar información sustancial acerca de la estructura de un valor y de los factores que transmiten la presión compradora o vendedora que determina la formación de los precios.

El volumen se utiliza normalmente como un indicador más para confirmar el movimiento de los precios. Existe un principio general que indica que, si el volumen aumenta cuando el precio sube y el volumen disminuye cuando el precio baja, el mercado está fuerte y alcista. Por el contrario, si el volumen disminuye cuando el precio sube y aumenta cuando el precio baja, el mercado está fuerte y bajista.

El nivel del volumen mide la intensidad o la urgencia que hay detrás del movimiento de los precios. Con esta información, los analistas de gráficos pueden saber si un cambio en los precios está confirmado o no.

Por ejemplo, si los precios suben por encima del máximo anterior y, sin embargo, el volumen ha descendido notablemente, es que se está produciendo una "divergencia" entre precio y volumen. Es decir, pocos inversores se atreven a comprar por encima del máximo anterior, lo cual significa que hay poca presión compradora. Esto es una señal de alerta, ya que el volumen es un claro sensor de la fuerza del mercado.

El volumen anticipa los movimientos de los precios, ya que una disminución de la presión de los compradores en un movimiento alcista se muestra antes en una disminución del volumen, que en un cambio de tendencia de los precios. Es decir, puede que utilice al volumen como un indicador adelantado de un posible cambio de tendencia.

Hay otros factores a tener en cuenta: las distribuciones y las acumulaciones. Por ejemplo, si el precio ha estado subiendo con un volumen moderado, y un día sube con un volumen excesivo, decimos que se ha producido una distribución. Esto es, los precios han llegado a un punto en el que gran número de títulos han sido intercambiados. Se le suele considerar como una señal bajista a corto plazo. En cambio, si se produce el mismo fenómeno en una tendencia bajista, se habla de acumulación y es una señal alcista a corto plazo.

El balance de volúmenes u OBV funciona de la siguiente forma: partiendo de un valor de volumen aleatorio, pero alto, se le suma el volumen negociado en la sesión, en el caso de que el precio de cierre sea superior al día anterior, y se le resta en caso contrario. Como resultado obtenemos un OBV diario. Cada día que pasa repetimos la misma operación. De esta manera, obtenemos una línea de OBV diaria, que puede ser analizado conjuntamente con un gráfico de los precios diarios. También pueden aplicarse todas las herramientas de análisis a esta línea de OBV buscando soportes, resistencias, líneas de tendencia, etc.

Si dentro de una tendencia alcista o bajista cada nuevo máximo o mínimo viene acompañado de un máximo o mínimo de la línea del OBV, la tendencia en vigor puede considerarse sólida y consistente. De lo contrario, puede interpretarse que el volumen no



está apoyando la tendencia de los precios, y que éstos están próximos a invertir la misma.

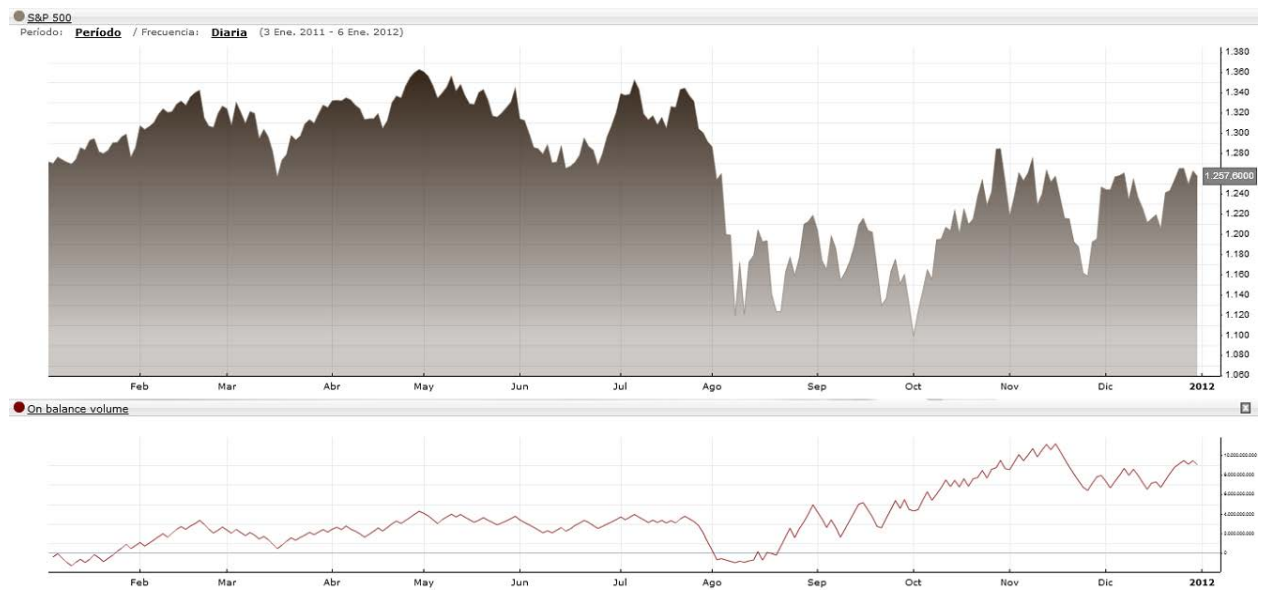


Figura 6 Gráfico de balance de volúmenes del índice SP500 en el año 2011. [\[22\]](#)



1.2.2.4 Índice de Fuerza Relativa (RSI).

Desarrollado por J. Welles Wilder, el índice de fuerza relativa (*Relative Strength Index*) es un oscilador de la tasa de cambio que trata de medir la velocidad a la que los precios se mueven. Surgió para contrarrestar los problemas que la línea del momentum planteaba. Uno de los problemas era que una subida o bajada muy brusca hace n días podía provocar movimientos demasiado violentos en la línea del momentum, aunque los precios actuales no mostrasen excesivos cambios.

Por ello, era muy conveniente alguna forma de "alisar" estas alteraciones. Tampoco ofrecía la línea del momentum una banda de sobrecompra o sobreventa. Con el RSI, Welles solucionó ambos problemas.

Por una parte, ofrece una medida de la fuerza relativa de las ganancias en los precios con respecto a pérdidas de los mismos. Por otra, permite la comparación de un mismo valor en distintos periodos. Por eso, se necesita una media normalizada y el RSI estará comprendido entre 0 y 100, lo cual aportará los niveles de sobrecompra y sobreventa.

El cálculo es el siguiente:

$$RSI = 100 - 100 \times [1 / (1 + RS)]$$

Siendo RS = Suma de cotizaciones de subida / Suma de cotizaciones de bajada en los últimos n días.

La relación entre las alzas y las bajas proporciona la fuerza relativa de cada valor. El RSI permite comparar los dos promedios y expresarlos en porcentaje. Si el promedio de bajas y alzas son iguales, el RSI tendrá un valor del 50 por 100. Es decir, que las fuerzas relativas están equilibradas. En cambio, si el valor del RSI es superior al 50 por 100 significa que hay más fuerza relativa alcista que bajista. Por el contra-rio, si la tasa del RSI es inferior al 50 por 100, significa que hay más fuerza relativa bajista que alcista.

Antes de empezar a ver el funcionamiento del RSI, no hay que olvidar una cuestión importante. Lo primero que hay que hacer con este oscilador, o con cualquier otro, es tratar de determinar el período óptimo para cada indicador, pues en algunos casos tomar un RSI de siete días, por ejemplo, puede ser demasiado corto y ofrecerá señales falsas, o bien se toma una media móvil de veinte días se pierden señales que se producen en un plazo de tiempo más corto. Actualmente, cualquier aplicación informática de estudio de gráficos es capaz de optimizar cualquier oscilador o indicador.

Lo que hacen en realidad es estudiar, dentro de un rango que va desde un período mínimo a uno máximo, el número de entradas y salidas en el mercado se compara con el beneficio potencial que se hubiera obtenido, el porcentaje de entradas con beneficio y el porcentaje de entradas con pérdida. También pueden optimizar el número de operaciones en función de un beneficio estimado, etcétera.

En el caso del RSI, y sin olvidar lo aquí arriba mencionado, se suele utilizar un período de catorce días, ya que es uno de los que mejor resultado han dado en una



amplia gama de valores (aunque veremos posteriormente que esto se puede "optimizar").

Sólo queda por tanto determinar el promedio de alzas y el promedio de bajas del período que se haya elegido, en este caso, de catorce días.

La interpretación del RSI es la siguiente. Dado que el RSI es una línea que sigue al gráfico, ésta va mostrando los máximos y mínimos que el precio va formando. Cuando la línea del RSI sobrepasa la zona del 70 por 100 consideramos que el valor ha entrado en zona de sobrecompra. Al contrario, cuando la línea del RSI se sitúa por debajo de la zona del 30 por 100, consideramos que el valor ha entrado en zona de sobreventa. También se usan los niveles 80 y 20, u otros, de acuerdo a las condiciones del mercado.

Hay más matices que vamos a considerar ahora para la interpretación correcta del RSI. Uno de los más importantes es que como línea que refleja el comportamiento del mercado, se puede hacer "análisis chartista" con la línea del RSI. Es decir, podemos detectar triángulos, soportes, resistencias, rectángulos, etc.

Una de las figuras más importantes es intentar observar divergencias en la línea del RSI: se trata de analizar posibles comportamientos "divergentes" entre la actuación del valor en el mercado y su línea del RSI. Por ejemplo, si se observa un alza continuada del precio, y por el contrario, una aceleración en el RSI no proporcional con la del valor en el mercado, se podría estar produciendo una "divergencia" que mostraría un posible y futuro cambio de la tendencia en el valor. Por supuesto, esto conforma una más de las herramientas con las que el analista de gráficos cuenta.

Otra de las cosas que se puede añadir a un estudio de RSI de un valor es tratar de hacer medias móviles sobre el propio RSI. Es decir, intentar analizar, mediante medias móviles optimizadas para cada RSI y para cada valor, los posibles cambios de tendencia en el RSI, y por ende en el valor mismo.

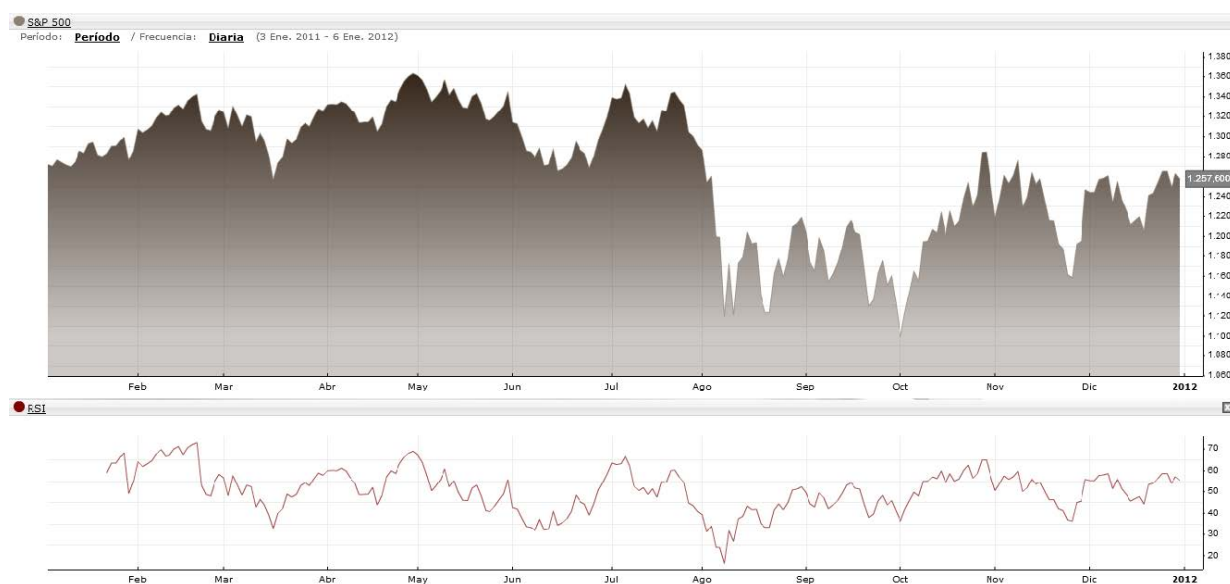


Figura 7 Gráfico indicador de fuerza relativa del índice SP500 en el año 2011. [22]



1.2.2.5 MACD

Este oscilador consiste en dos medias exponenciales que van girando en torno a la línea de 0. Estas dos líneas se llaman MACD (*Moving Average Converge Divergence*) y *Signal*.

La línea del MACD no es más que la diferencia entre una media móvil exponencial larga y una media móvil exponencial corta. Por supuesto, los períodos a utilizar pueden ser optimizados con cada valor. Generalmente, y al ser un oscilador para detectar movimientos a medio largo y plazo, se suele utilizar un período de veintiséis días para la media larga y un período de doce días para la media corta.

La línea *Signal* no es más que la media exponencial de la línea del MACD, para tratar de determinar posibles cambios en su tendencia a corto plazo (se suele utilizar un período de nueve días). En resumen, la línea MACD aporta información a medio y largo plazo sobre la evolución del valor, y la línea *Signal* aporta información sobre el comportamiento de la línea MACD a muy corto plazo.

La interpretación de este oscilador es tan sencilla como interpretar dos medias móviles. La señal de compra se producirá cuando la línea del *Signal* corte hacia "arriba" a la línea del MACD. La señal de venta se producirá cuando la línea del *Signal* corte hacia "abajo" a la línea del MACD.

La mayor utilidad que tiene este oscilador es confirmar que la tendencia será alcista o bajista. Como ya hemos visto, hay osciladores que pueden detectar un cambio en la tendencia con más antelación como pueden ser el RSI, el momentum o el cruce de medias. El MACD tiene mucha utilidad, pues, para confirmar que la tendencia tendrá vigor a medio y largo plazo.

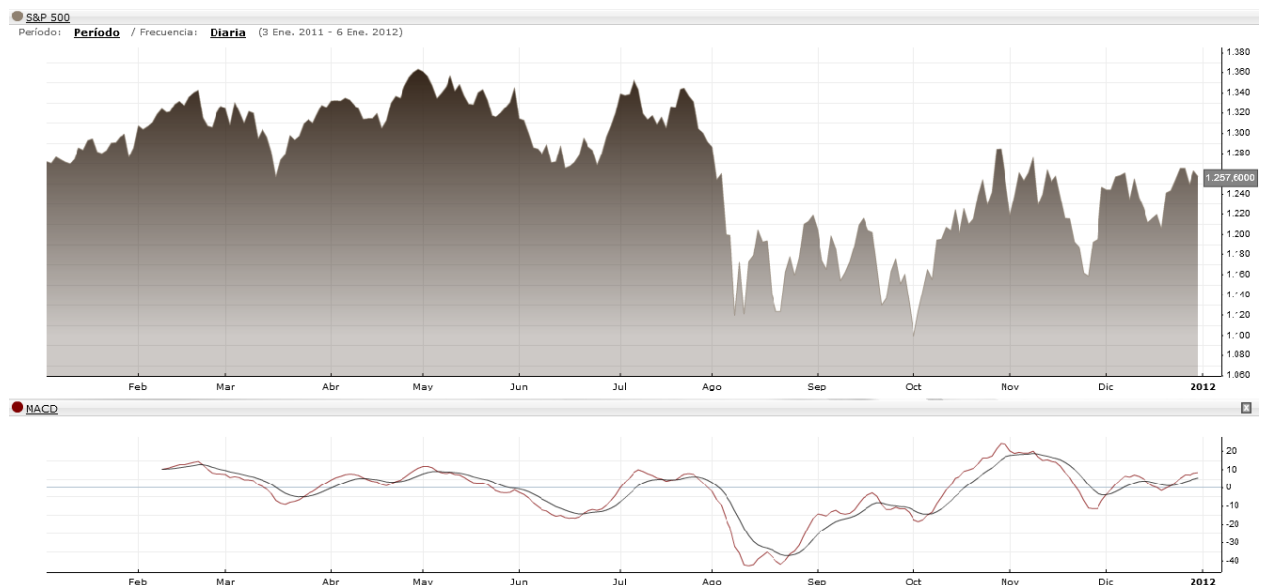


Figura 8 Gráfico de MACD del índice SP500 en el año 2011. [22]



1.2.2.6 Osciladores estocásticos (% K y % D).

Estos dos osciladores fueron desarrollados por George Lane. Su premisa fundamental es que en el desarrollo de una tendencia alcista, los precios de cierre tienden a estar cerca de los máximos y, cuando la tendencia es bajista, los precios de cierre tienden a estar cerca de los mínimos de la sesión.

Estos osciladores utilizan dos líneas; % K y por % D, siendo la más importante ésta última, ya que es la que genera las señales de compra o de venta. Veremos ahora su funcionamiento.

Lo que se intenta determinar a través del estocástico es cómo está el precio de cierre actual en comparación a la gama de precios de un período determinado.

Estocástico rápido o línea % K.

La línea % K es la más sensible de las dos. Su construcción responde a la siguiente fórmula (en este ejemplo utilizaremos un período de cinco días, aunque como todo oscilador, es susceptible de ser optimizado para cada valor en concreto).

$$\% K = 100 \text{ Pc-L5 H5 - L5}$$

En donde Pc será el precio de cierre de cada sesión; L5 será el "menor de los mínimos" de los últimos cinco días, y finalmente, H por 100 será el "mayor de los máximos" de los últimos cinco días. De esta manera se obtiene una línea, y al igual que en los potros osciladores, vamos suprimiendo el primer dato de la fila cada día y añadiendo otro del día en vigor.

El resultado es una línea. Un resultado muy alto (si sobrepasa la zona de 70) situaría el cierre cerca de la cima de la gama de precios y un resultado muy bajo situaría el cierre en los mínimos de la gama de precios.

De la misma manera que en otros osciladores aplicamos medias móviles a los propios indicadores, aquí utilizaremos la línea de % D para alisar la línea % K mediante la siguiente fórmula:

$$\% D = 100 (H3 / L3)$$

En donde H3 será la suma de los tres últimos PcL5 y donde L3 será la suma de los tres últimos H5-L5.

Estocástico lento o línea % D.

Este estocástico es una versión más alisada, en donde % K del estocástico lento es la línea % D del estocástico rápido, y la línea % D del estocástico lento es una media móvil de tres días de la línea % K del estocástico lento.

Para la correcta interpretación de los estocásticos hay que aclarar que la ventaja principal que ofrecen no está en las señales de compra o venta, sino en las



"divergencias" respecto de la serie de precios. No olvidemos que se trata de comparar el precio de cierre respecto de la gama de precios de un determinado período.

Cuando la línea % D se sitúa por encima de 70 y forma cada vez "máximos más bajos" mientras que los precios forman "máximos cada vez más altos", se produce lo que se denomina una "divergencia bajista".

Cuando la línea % D se sitúa por debajo de 30 y forma cada vez "mínimos más altos", mientras que los precios forman "mínimos cada vez más bajos", se produce lo que se denomina una "divergencia alcista".

En cualquier caso, las señales de compra o de venta se pueden producir cuando la línea del % K corta a la línea del % D. Estas señales sólo serán significativas si se producen en los máximos o en los mínimos del estocástico, siempre traspasada la línea del 70 (hacia arriba) o del 30 (hacia abajo). Los mejores resultados suelen obtenerse en los gráficos semanales.

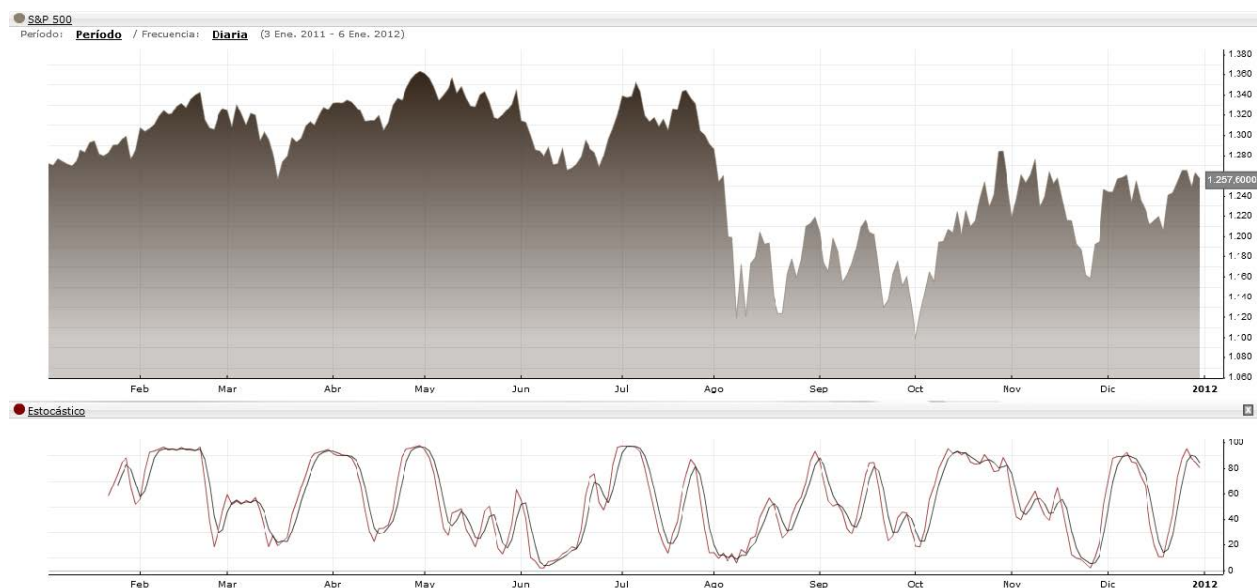


Figura 9 Gráfico del oscilador estocástico del índice SP500 en el año 2011. [\[22\]](#)



1.2.2.7 Williams (% R).

Se basa en el estocástico como medida del cierre de hoy en relación a la gama de precios de un período determinado.

Al precio de cierre de cada día se le sustrae el precio máximo que hay en el período elegido y esta diferencia se divide entre la gama total del tiempo. La interpretación, al igual que en los otros estocásticos, se basa en buscar divergencias con los precios en las áreas de sobrecompra y sobreventa.

Ahora una breve reseña acerca de todos los osciladores e indicadores que hemos analizado aquí arriba. Cualquier aplicación informática de análisis de gráficos de hoy en día está plenamente capacitada para mostrar todos estos indicadores. Pero lo más importante es que cada valor tiene sus propias características, es decir, lo que vale para algunos valores puede no ser válido para otros.

Por ello, siempre se recomienda, aparte de tener un conocimiento profundo del valor en el que estamos negociando, tratar de "optimizar" cada oscilador e indicador que vayamos a aplicar.

Las aplicaciones informáticas pueden "optimizar" toda una serie de osciladores e indicadores para cada valor. Para ello realizan numerosas iteraciones tornando distintos valores (por ejemplo, tomando un RSI de cinco días hasta veinte días, y combinándolo al mismo tiempo con una media móvil que vaya desde cinco días hasta quince) para cada oscilador e indicador y comparar los resultados con el gráfico de precios.

Estos resultados no sólo ofrecerían los potenciales beneficios, sino el número de entradas y salidas, cuántas operaciones con beneficio y cuántas con pérdida, qué porcentaje de acierto y qué porcentaje de beneficio para cada operación, etc. Incluso se pueden establecer los perfiles de riesgo de cada inversor.

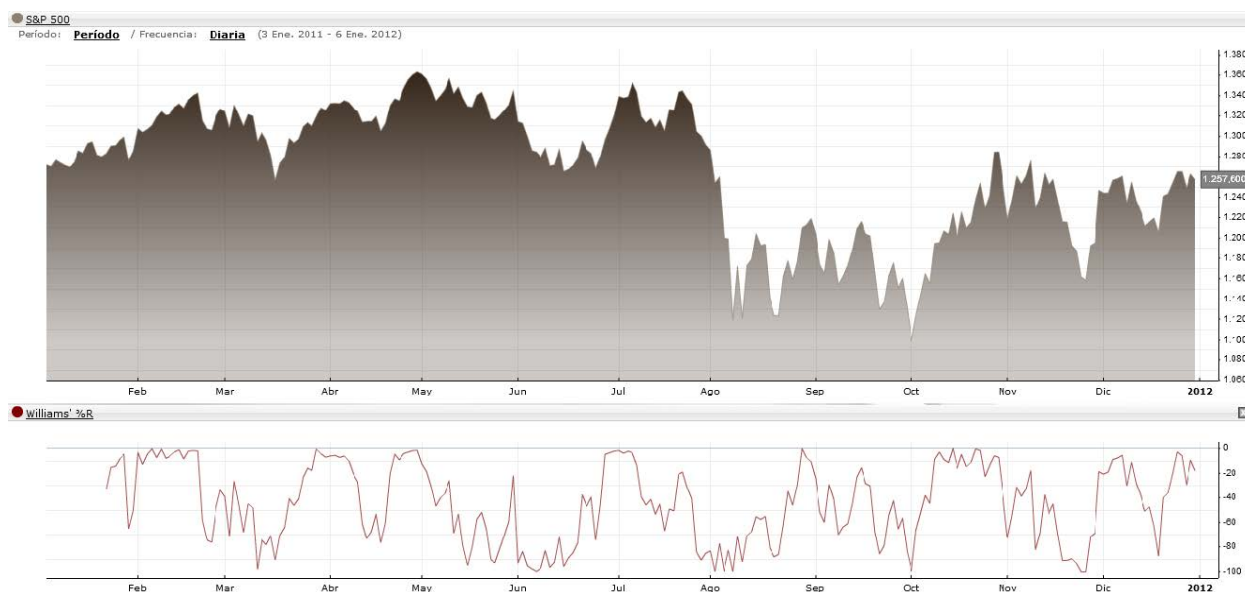


Figura 10 Gráfico indicador Williams del índice SP500 en el año 2011. [\[22\]](#)

1.2.2.8 ADX.

El indicador técnico ADX es un índice de movimiento direccional, acotado entre 0 y 100. Es un indicador de tendencia, en el cual una línea ADX ascendente se interpreta como una tendencia significativa; por el contrario, una línea ADX descendente indica un entorno en el cual no hay tendencias en el valor.

En el estudio del movimiento direccional se generan dos líneas: +DI y -DI. La primera línea mide los movimientos positivos (ascendentes) y la segunda, los negativos (descendentes). Cuando la línea +DI cruza la línea -DI desde arriba, hay una señal de compra, y si la cruza desde abajo, hay una señal de venta.

Se trata de un indicador apropiado para combinarlo con otros indicadores sin tendencias, como el RSI o los osciladores, operando en aquellas situaciones en las que se advierte una tendencia fuerte del mercado.

La situación idónea para usar un sistema seguidor de tendencias es cuando la línea ADX sea ascendente. Una más que posible señal anticipada se puede producir cuando dicha línea empieza a caer bajo el nivel de 40, lo que indica que la tendencia se está debilitando. Si vuelve a subir y traspasa el nivel 20, es bastante probable que la señal indique el comienzo de una nueva tendencia.

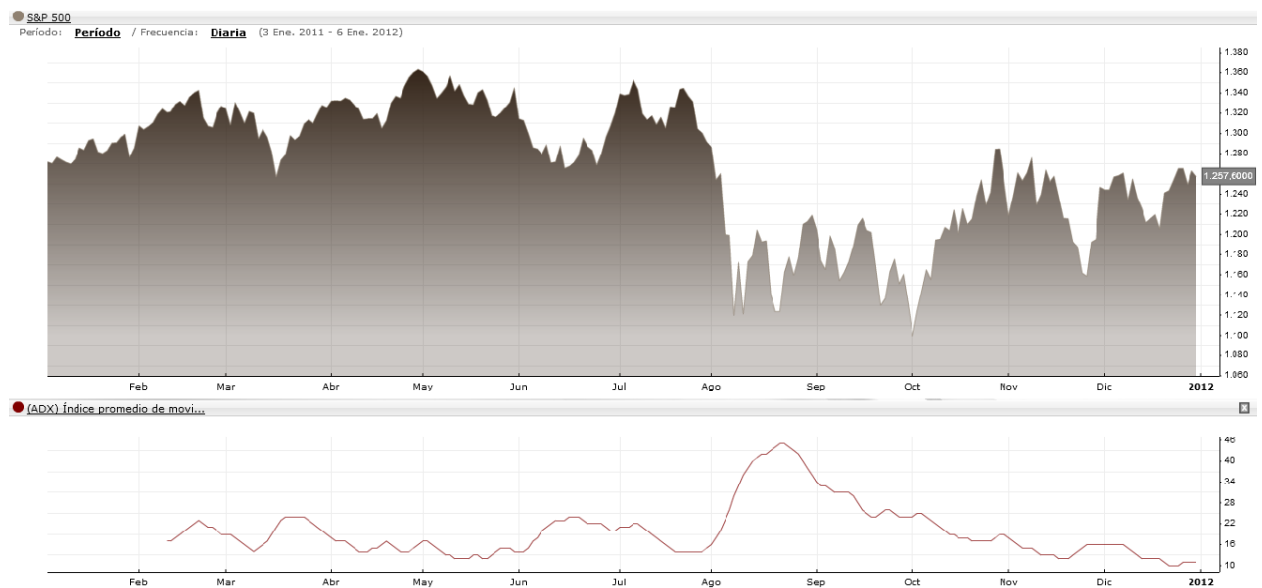


Figura 11 Gráfico del indicador ADX del índice SP500 en el año 2011. [\[22\]](#)



1.2.2.9 Bandas de Bollinger.

Es un indicador de volatilidad compuesto por dos bandas de fluctuación. Con una probabilidad del 95% (usando dos desviaciones estándar) se asegura que el precio cotizará entre las bandas. Si los precios están por encima de la media y cercanos a la banda superior están relativamente altos, en cuyo caso puede haber sobrecompra. Si están por debajo de la media y cercanos a la banda inferior están relativamente bajos, puede haber sobreventa.

Se suelen utilizar en mercados que no están en tendencia ya que mide la desviación estándar de los precios medios.

Las bandas de Bollinger funcionan como límites y constan de tres bandas: una banda media, que es básicamente una media móvil simple, una banda superior a dos desviaciones estándar por encima del precio medio y una banda inferior a dos desviaciones estándar por debajo del precio medio.

La diferencia entre las bandas mide la volatilidad. Esto es, las bandas se ensanchan en mercados más volátiles y se encojen en los menos volátiles.

La estrategia es simple. En mercados sin tendencia, comprar en la banda inferior y vender en la banda superior. Cuando haya tendencia, se deberá comprar ó vender cuando haya una rotura de las bandas. Por lo general, si las bandas se contraen, es señal de que habrá una rotura.

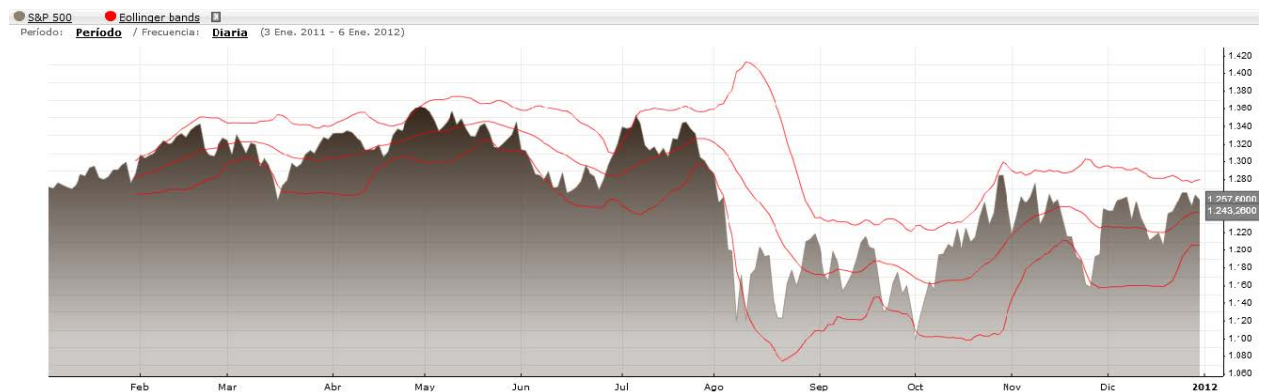


Figura 12 Gráfico de bandas de Bollinger del índice SP500 en el año 2011. [22]

1.2.2.10 Soportes y resistencias.

Un complemento ideal al movimiento del precio de una empresa son los soportes y las resistencias.

Un soporte es un nivel de precio por debajo del actual, en el que se espera que la fuerza de compra supere a la de venta, por lo que un impulso bajista se verá frenado y por lo tanto el precio repuntará. Normalmente, un soporte corresponde a un mínimo alcanzado anteriormente.

Es necesario saber que un soporte será más importante cuantas más veces haya actuado, haciendo rebotar el precio. De esta manera cuando el precio respeta su suelo repetidas veces el analista deberá estar atento ante un repunte agresivo al alza.

Una resistencia es el concepto opuesto a un soporte. Es un precio por encima del actual en el que la fuerza de venta superará a la de compra, poniendo fin al impulso alcista, y por lo tanto el precio retrocederá. Las resistencias se identifican comúnmente en una gráfica como máximos anteriores alcanzados por la cotización

Del mismo modo que con los soportes, se puede decir que un nivel de resistencia será más significativo cuantas más veces haya chocado la cotización contra el mismo.

Los soportes y las resistencias son el exponente más claro del funcionamiento del mecanismo del mercado, recogiendo aspectos del comportamiento de los inversores y su relación con la tendencia es directa. Si es alcista de forma continua es debido a que cada mínimo o soporte es superado constantemente y, si es bajista, cada resistencia es vulnerada.

Las señales que emiten los soportes y resistencias, se basan en la idea de debilidad del mercado, es decir, el no llegar a un determinado nivel de resistencia es síntoma de agotamiento de la tendencia actual.

Por último, los soportes y resistencias se intercambian en el proceso de rotura, esto es, si un nivel de soporte es penetrado, se convertirá en una resistencia para la siguiente corrección.



Figura 13 Gráfico de soportes y resistencias del índice SP500 en el año 2011. [22]



Herramienta de análisis técnico financiero para ayudar en el desarrollo y testeo de estrategias automáticas de inversión



II. OBJETIVOS.

El objetivo principal de este proyecto es realizar una aplicación de apoyo a la inversión en mercados financieros de renta variable, a partir de un sistema capaz de emitir decisiones de compra o venta.

Se pretende estudiar de manera exhaustiva los indicadores técnicos más importantes y observar cómo se comportan en situaciones reales. En base a los resultados obtenidos, evaluar si resulta rentable el uso del análisis técnico en este contexto, tratando de establecer la mejor estrategia de inversión posible, capaz de aprovechar los movimientos del mercado.

Una vez ajustado dicho análisis técnico de la manera más óptima, se realizará el análisis, diseño e implementación de una aplicación gráfica en la que el usuario pueda gestionar las empresas en las que desea realizar un seguimiento, y recibir en ella predicciones de compra o venta de acciones de alguna de esas empresas. Dicha aplicación deberá presentar una interfaz lo más sencilla e intuitiva posible para el usuario, flexible, robusta y sobre todo eficiente, ya que requiere procesar un gran volumen de datos diariamente. También se pretende que sea portable y cuyo único requisito de funcionamiento sea un ordenador convencional con conexión a internet.



Herramienta de análisis técnico financiero para ayudar en el desarrollo y testeo de estrategias automáticas de inversión



III. DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN.

En este apartado de la memoria se describe el trabajo realizado para llevar a cabo el desarrollo de la aplicación, detallando la implementación propuesta para alcanzar los objetivos iniciales del proyecto.

3.1 Especificación de requisitos.

El propósito de este bloque es recoger los requisitos de usuario para poder definir el software que se pretende y servir de documentación para la realización de la aplicación.

Cada requisito contendrá el identificador, una descripción general del mismo, la necesidad (si es obligatorio / recomendable / opcional), estabilidad (indica si el requisito puede cambiarse -no estable- o no -estable-) y la fuente de donde se ha obtenido el requisito.

La aplicación proporcionará una interfaz sencilla e intuitiva, cuyas funcionalidades principales son:

- Mantener los datos bursátiles de las empresas que desea el propio usuario.
- Emitir posibles recomendaciones de inversión en base a la mejor estrategia proporcionada por los indicadores técnicos.

El sistema operativo a usar será Microsoft Windows ® XP ó superior, o bien Linux versión 2.6 o superior, con conexión a internet. La resolución óptima será 1024x768 píxeles.



3.1.1 Requisitos de usuario.

Identificador: URD001
Descripción: El usuario podrá gestionar la información de las empresas que quiere utilizar en el sistema.
Necesidad: Obligatorio.
Estabilidad: Estable.
Fuente: El usuario.

Tabla 1 Requisito de usuario URD001

Identificador: URD002
Descripción: El usuario podrá aligerar y/o borrar los datos que maneja la aplicación.
Necesidad: Recomendable.
Estabilidad: Estable.
Fuente: El usuario.

Tabla 2 Requisito de usuario URD002

Identificador: URD003
Descripción: El usuario podrá configurar el tipo de base de datos.
Necesidad: Obligatorio.
Estabilidad: Estable.
Fuente: El usuario.

Tabla 3 Requisito de usuario URD003

Identificador: URD004
Descripción: El usuario actualizará desde la aplicación los datos bursátiles de las empresas.
Necesidad: Obligatorio.
Estabilidad: Estable.
Fuente: El usuario.

Tabla 4 Requisito de usuario URD004



Identificador: URD005
Descripción: El usuario podrá consultar la información de los dividendos publicados por las empresas.
Necesidad: Recomendable.
Estabilidad: Estable.
Fuente: El usuario.

Tabla 5 Requisito de usuario URD005

Identificador: URD006
Descripción: El usuario podrá consultar la información de los splits publicados por las empresas.
Necesidad: Recomendable.
Estabilidad: Estable
Fuente: El usuario.

Tabla 6 Requisito de usuario URD006

Identificador: URD007
Descripción: El usuario podrá consultar las cotizaciones de las empresas, con sus valores de apertura, cierre, máximo, mínimo y volumen negociado.
Necesidad: Obligatorio.
Estabilidad: Estable
Fuente: El usuario.

Tabla 7 Requisito de usuario URD007

Identificador: URD008
Descripción: El usuario podrá consultar los valores de los indicadores técnicos.
Necesidad: Obligatorio.
Estabilidad: Estable
Fuente: El usuario.

Tabla 8 Requisito de usuario URD008



Identificador: URD009
Descripción: El usuario recibirá los consejos de compra o venta del día.
Necesidad: Obligatorio.
Estabilidad: Estable
Fuente: El usuario.

Tabla 9 Requisito de usuario URD009

Identificador: URD010
Descripción: El usuario recibirá alertas de compra o venta para llevar a cabo en el día siguiente.
Necesidad: Obligatorio.
Estabilidad: Estable
Fuente: El usuario.

Tabla 10 Requisito de usuario URD010



3.1.2 Requisitos de software.

Identificador: SRD001
Descripción: El usuario podrá consultar los datos de las empresas del sistema, con todos los filtros de búsqueda posibles.
Necesidad: Obligatorio.
Estabilidad: Estable.
Fuente: URD001

Tabla 11 Requisito de software SRD001

Identificador: SRD002
Descripción: El usuario podrá incorporar una nueva empresa al sistema pulsando el botón “Añadir” e introduciendo los datos del ticker, nombre de la empresa, mercado, país, sector y fecha inicial de cálculo de información.
Necesidad: Obligatorio.
Estabilidad: Estable.
Fuente: URD001

Tabla 12 Requisito de software SRD002

Identificador: SRD003
Descripción: El usuario podrá modificar el nombre de una empresa, mercado, país, sector y fecha inicial de cálculo de información, pulsando el botón “Modificar”.
Necesidad: Obligatorio.
Estabilidad: Estable.
Fuente: URD001

Tabla 13 Requisito de software SRD003

Identificador: SRD004
Descripción: El usuario podrá dar de baja una empresa en el sistema, pulsando el botón “Eliminar”.
Necesidad: Obligatorio.
Estabilidad: Estable.
Fuente: URD001

Tabla 14 Requisito de software SRD004



Identificador: SRD005
Descripción: El usuario tendrá la posibilidad de dar de alta empresas de forma masiva mediante una hoja Excel, pulsando el botón “Abrir Fichero” y seleccionando el fichero de su ordenador.
Necesidad: Recomendable.
Estabilidad: Estable
Fuente: URD001

Tabla 15 Requisito de software SRD005

Identificador: SRD006
Descripción: El usuario podrá borrar los datos de los que informa la aplicación, de manera separada y/o conjunta y con la profundidad deseada, marcando la casilla del módulo ó módulos deseados.
Necesidad: Recomendable.
Estabilidad: Estable.
Fuente: URD002

Tabla 16 Requisito de software SRD006

Identificador: SRD007
Descripción: El usuario podrá elegir configurar su conexión con la base de datos, ya sea con MySQL o con HSQL.
Necesidad: Recomendable.
Estabilidad: Estable.
Fuente: URD003

Tabla 17 Requisito de software SRD007

Identificador: SRD008
Descripción: El usuario podrá conectarse a diferentes bases de datos que mantenga en su ordenador, pulsando el botón “Conectar”.
Necesidad: Opcional.
Estabilidad: Estable.
Fuente: URD003

Tabla 18 Requisito de software SRD008



Identificador: SRD009
Descripción: El usuario creará una nueva base de datos, pulsando el botón “Crear nueva BBDD”.
Necesidad: Opcional.
Estabilidad: Estable.
Fuente: URD003

Tabla 19 Requisito de software SRD009

Identificador: SRD010
Descripción: El usuario actualizará los dividendos de las empresas de la aplicación, marcando la casilla de “Dividendos” y pulsando el botón de “Capturar Datos”.
Necesidad: Obligatorio.
Estabilidad: Estable.
Fuente: URD004

Tabla 20 Requisito de software SRD010

Identificador: SRD011
Descripción: El usuario actualizará los splits de las empresas de la aplicación, marcando la casilla de “Splits” y pulsando el botón de “Capturar Datos”.
Necesidad: Obligatorio.
Estabilidad: Estable.
Fuente: URD004

Tabla 21 Requisito de software SRD011

Identificador: SRD012
Descripción: El usuario actualizará las cotizaciones de las empresas de la aplicación, pulsando el botón de “Capturar”.
Necesidad: Obligatorio.
Estabilidad: Estable.
Fuente: URD004

Tabla 22 Requisito de software SRD012



Identificador: SRD013
Descripción: El usuario podrá visualizar los dividendos de las empresas del sistema, con todos los filtros de búsqueda posibles, pulsando el botón “Ver”.
Necesidad: Opcional.
Estabilidad: Estable.
Fuente: URD005

Tabla 23 Requisito de software SRD013

Identificador: SRD014
Descripción: El usuario podrá visualizar el multiplicador de los splits de las empresas del sistema, con todos los filtros de búsqueda posibles, pulsando el botón “Ver”.
Necesidad: Opcional.
Estabilidad: Estable.
Fuente: URD006

Tabla 24 Requisito de software SRD014

Identificador: SRD015
Descripción: El usuario podrá visualizar los precios diarios de apertura, cierre, máximo, mínimo y volumen negociado de las empresas del sistema, con todos los filtros de búsqueda posibles, pulsando el botón “Ver”.
Necesidad: Obligatorio.
Estabilidad: Estable.
Fuente: URD007

Tabla 25 Requisito de software SRD015

Identificador: SRD016
Descripción: El usuario podrá visualizar los valores diarios de los indicadores técnicos de las empresas del sistema, con todos los filtros de búsqueda posibles, pulsando el botón “Ver”.
Necesidad: Opcional.
Estabilidad: Obligatorio.
Fuente: URD008

Tabla 26 Requisito de software SRD016



Identificador: SRD017
Descripción: El usuario podrá consultar los consejos de compra y/o venta emitidos por el sistema, mostrando el precio de cierre actual de la empresa, la rentabilidad anual por dividendo que ofrece la empresa y el ranking por capitalización que ocupa en el índice al que pertenece.
Necesidad: Obligatorio.
Estabilidad: Estable.
Fuente: URD009

Tabla 27 Requisito de software SRD017

Identificador: SRD018
Descripción: El usuario podrá consultar los datos históricos de las órdenes aconsejadas por la aplicación.
Necesidad: Obligatorio.
Estabilidad: Estable.
Fuente: URD009

Tabla 28 Requisito de software SRD018

Identificador: SRD019
Descripción: El usuario podrá visualizar en un panel las alertas de compra y/o venta emitidas por el sistema para el día siguiente, mostrando el precio objetivo al que se debe realizar la operación, la rentabilidad anual por dividendo que ofrece la empresa y el ranking por capitalización que ocupa en el índice al que pertenece.
Necesidad: Obligatorio.
Estabilidad: Estable.
Fuente: URD010

Tabla 29 Requisito de software SRD019



3.1.3 Matriz de trazabilidad.

A modo de relacionar los requerimientos de usuario anteriores (URD) con los requisitos de software (SRD) se muestra la matriz de trazabilidad. En la intersección se marca la relación y su importancia.

URD SRD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	X									
2	X									
3	X									
4	X									
5	X									
6		X								
7			X							
8			X							
9			X							
10				X						
11				X						
12				X						
13					X					
14						X				
15							X			
16								X		
17									X	
18									X	
19										X

Tabla 30 Matriz de trazabilidad

3.2 Arquitectura de la aplicación.

La aplicación presenta una arquitectura de 3 capas. Se ha elegido esta arquitectura para conseguir independencia de funcionalidades en cada una de las capas, de tal forma que si sobreviene algún cambio, sólo se tenga que modificar la capa requerida sin tener que revisar entre código mezclado. Además, permite el diseño de arquitecturas escalables (que pueden ampliarse con facilidad en caso de que las necesidades aumenten). Concretamente, se trata de una arquitectura de tres capas y un nivel, al residir todas las capas en un único ordenador. [\[23\]](#)

Las capas son:

- **GUI:** Interfaz gráfica de usuario.
- **BL:** Lógica de negocio.
- **DAL:** Capa de acceso a datos.

El mecanismo de comunicación de las distintas capas de este tipo de arquitecturas, donde las capas inferiores ofrecen servicios a las capas superiores, es el siguiente:

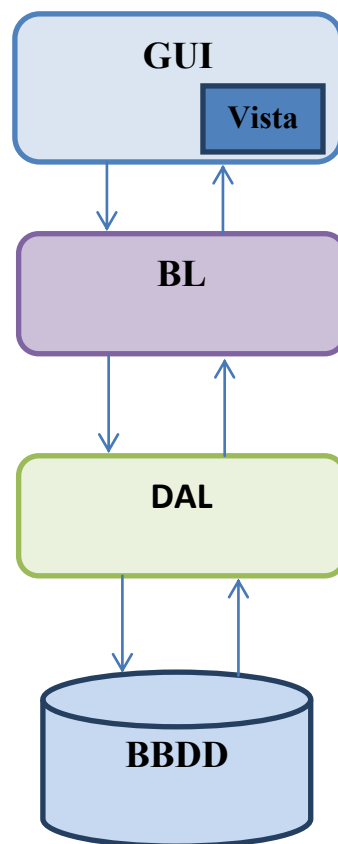


Figura 14 Arquitectura de tres capas de la aplicación.



La GUI es la capa de presentación, la que ve el usuario (de hecho también se la denomina "capa de usuario"). Presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la información del propio usuario en un mínimo de proceso (realizando un filtrado previo para comprobar que no hay errores de formato, como fechas válidas, etc.). Se ha hecho lo más "amigable" posible, esto es, entendible y fácil de usar para el usuario. Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio.

La capa BL (*Business Logic*) es la capa de negocio, donde residen los programas que se ejecutan, se reciben las peticiones del usuario y se envían las respuestas tras el proceso. Se llama capa de negocio (e incluso de lógica del negocio) porque es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de almacenar o recuperar datos de él. También se consideran aquí los programas de aplicación.

Business Logic

Dominio

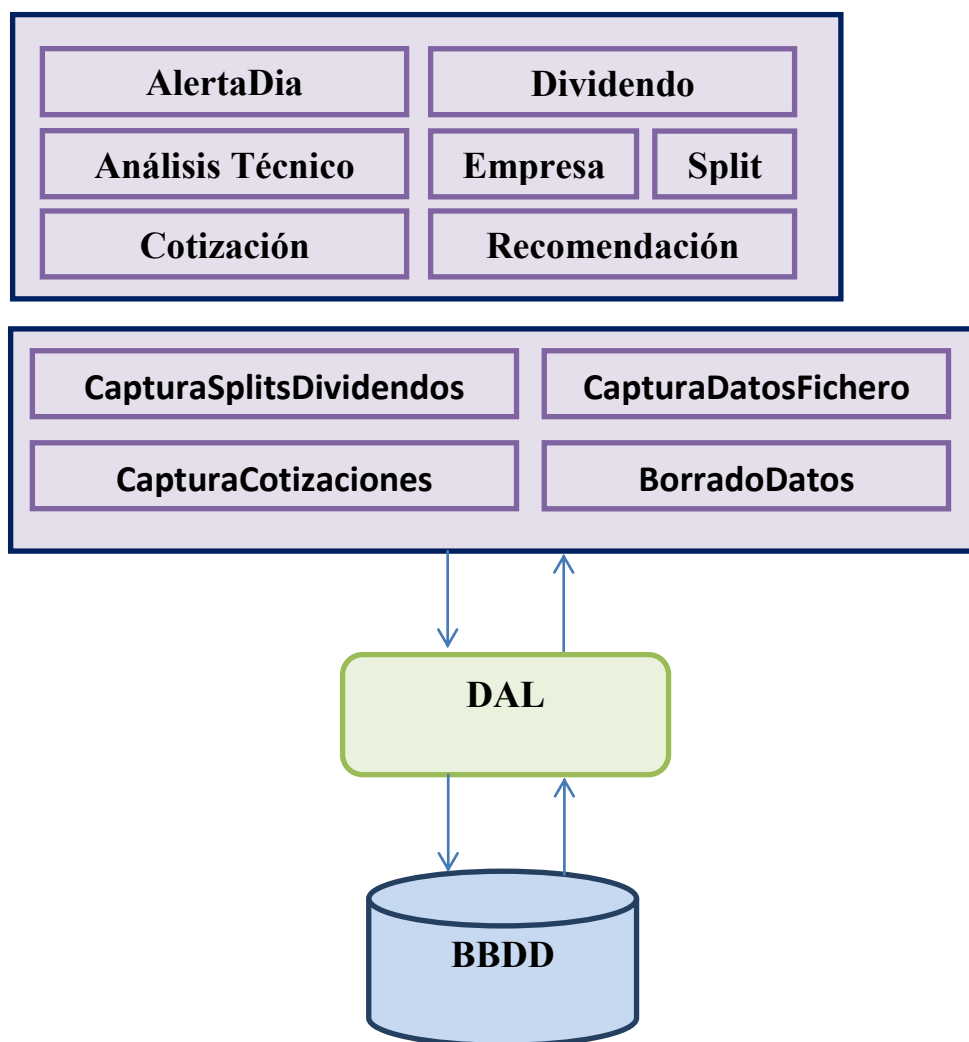


Figura 15 Capa de lógica de negocio.



Por último, la capa DAL es la capa de acceso a datos, donde residen los datos y es la encargada de acceder a los mismos. Está formada por un gestor de bases de datos que realiza todo el almacenamiento de datos, recibe solicitudes de almacenamiento y recuperación de información desde la capa de negocio.

Data Access Layer

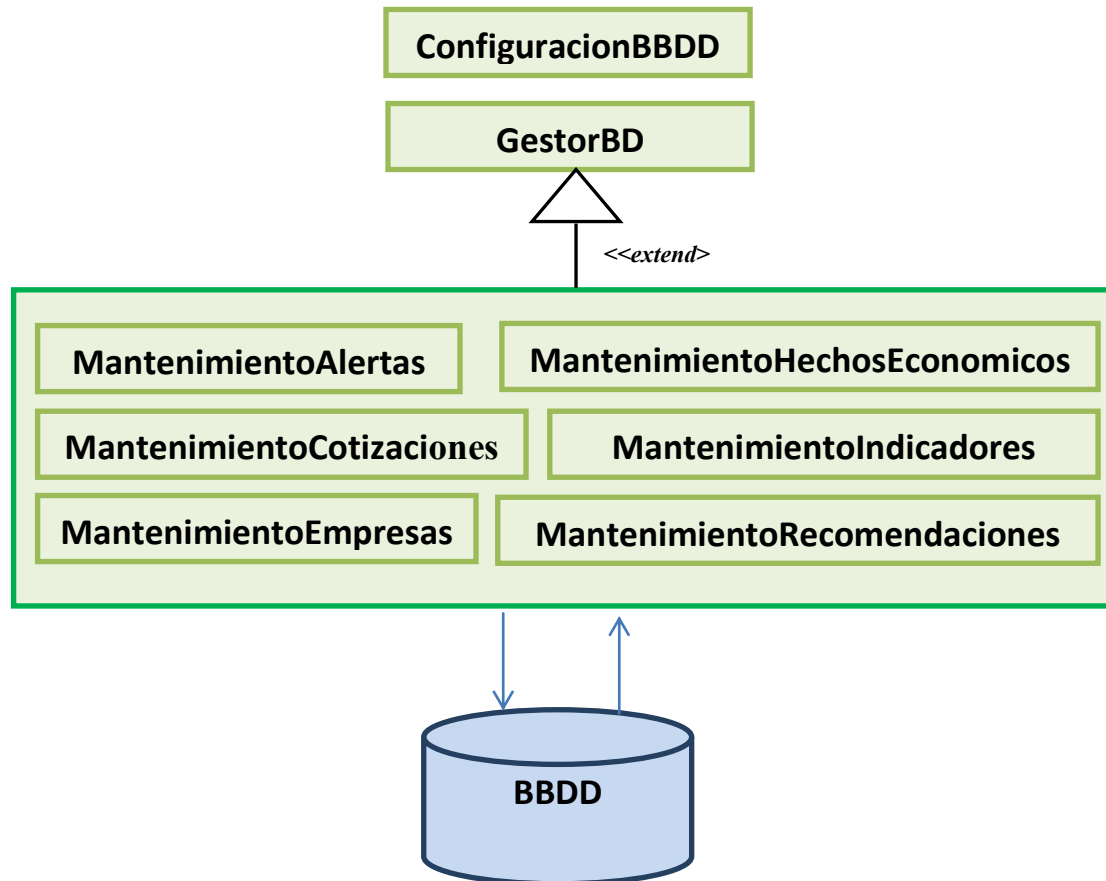


Figura 16 Capa de acceso a datos.



3.3 Diseño de la base de datos.

El esquema relacional de la base de datos se presenta a continuación. Las tablas con la cabecera azul son las que corresponden a la aplicación gráfica, mientras que las de cabecera morada no tienen utilidad propiamente dicha en la misma, y sólo han sido diseñadas única y exclusivamente para la ejecución de las pruebas.

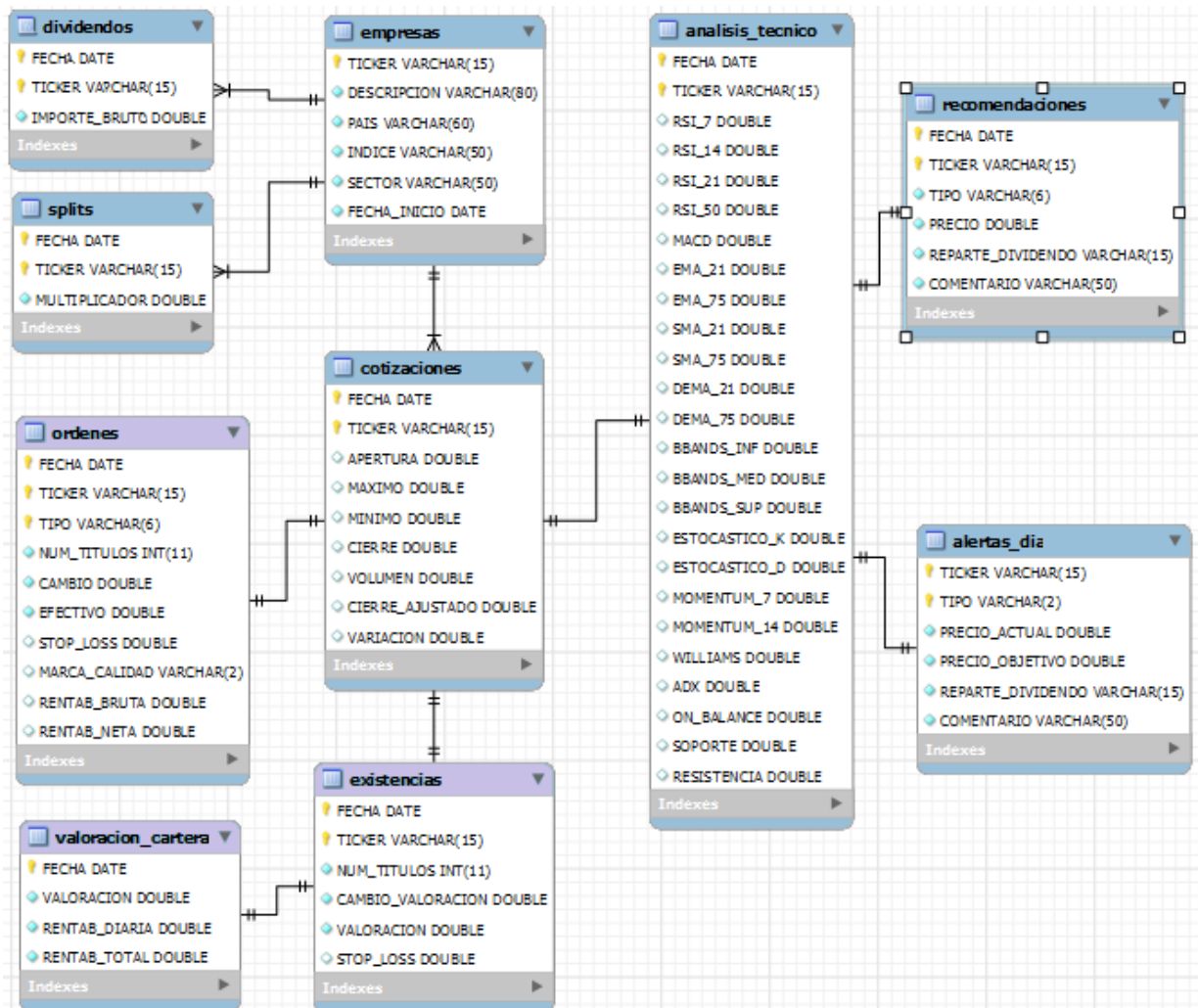


Figura 17 Esquema de la base de datos.



Tabla empresas

La gestión de los datos de esta tabla la debe realizar el usuario desde la aplicación: “menú Archivo → Mantenimiento de Empresas”.

EMPRESAS				
PK	Atributo	Tipo dato	Nulo	Descripción
X	TICKER	Varchar(15)	No	Código Ticker de la empresa, a través del cual se captura la información de Yahoo Finance y Google Finance.
	DESCRIPCION	Varchar(80)	No	Nombre completo de la empresa.
	PAIS	Varchar(60)	No	País de la empresa.
	INDICE	Varchar(55)	No	Índice de referencia al cual pertenece la empresa.
	SECTOR	Varchar(50)	No	Sector de trabajo asociado.
	FECHA_INICIO	Date	No	Fecha de inicio en la aplicación, a partir de la cual se capturará y generará información diariamente.

Tabla 31 Estructura de la tabla de empresas.

Tabla splits

El mantenimiento de los datos de esta tabla los puede realizar el usuario de dos formas diferentes. Desde “Archivo → Carga de datos desde fichero” tiene la posibilidad de cargar la información desde un fichero Excel (en formato csv). Y también desde “Hechos económicos → Captura de hechos económicos”, siendo la carga de información a partir de los datos suministrados por Google Finance.

SPLITS				
PK	Atributo	Tipo dato	Nulo	Descripción
X	FECHA	Date	No	Fecha de aplicación del split.
X	TICKER	Varchar(15)	No	Código Ticker de la empresa.
	MULTIPLICADOR	Double	No	Multiplicador (relación entre títulos origen y títulos destino).

Tabla 32 Estructura de la tabla de splits.



Tabla dividendos

De idéntica manera a los splits, el mantenimiento de los dividendos de esta tabla los puede realizar el usuario de dos formas diferentes. Desde “Archivo → Carga de datos desde fichero” tiene la posibilidad de cargar la información desde un fichero Excel (en formato csv). También desde “Hechos económicos → Captura de hechos económicos”, siendo la carga de información a partir de los datos suministrados también por Google Finance.

DIVIDENDOS				
PK	Atributo	Tipo dato	Nulo	Descripción
X	FECHA	Date	No	Fecha de pago del dividendo.
X	TICKER	Varchar(15)	No	Código Ticker de la empresa.
	IMPORTE_BRUTO	Double	Sí	Importe del dividendo.

Tabla 33 Estructura de la tabla de dividendos.

Tabla cotizaciones

Todas las cotizaciones de las empresas dadas de alta en la aplicación se capturan desde la misma: “menú Cotizaciones → Captura de Cotizaciones”. Se ponen al día con la información que suministre Yahoo Finance, que suele estar disponible unas dos o tres horas después del cierre de cada bolsa.

COTIZACIONES				
PK	Atributo	Tipo dato	Nulo	Descripción
X	FECHA	Date	No	Fecha de captura de cotizaciones.
X	TICKER	Varchar(15)	No	Código Ticker de la empresa.
	APERTURA	Double	Sí	Precio de apertura.
	MAXIMO	Double	Sí	Precio máximo del día.
	MINIMO	Double	Sí	Precio mínimo del día.
	CIERRE	Double	Sí	Precio de cierre del día.
	VOLUMEN	Double	Sí	Volumen de acciones emitidas.
	CIERRE_AJUSTADO	Double	Sí	Precio de cierre ajustado.
	VARIACION	Double	Sí	Variación porcentual con respecto al día anterior.

Tabla 34 Estructura de la tabla de cotizaciones.



Tabla Análisis Técnico

Del mismo modo, los indicadores técnicos de las empresas dadas de alta en la aplicación se calculan inmediatamente después de la captura de cotizaciones anterior.

ANALISIS TÉCNICO				
PK	Atributo	Tipo dato	Nulo	Descripción
X	FECHA	Date	No	Fecha de cálculo de indicadores.
X	TICKER	Varchar(15)	No	Código Ticker de la empresa.
	RSI_7	Double	Sí	Índice de fuerza relativa de 7 periodos.
	RSI_14	Double	Sí	Índice de fuerza relativa de 14 periodos.
	RSI_21	Double	Sí	Índice de fuerza relativa de 21 periodos.
	RSI_50	Double	Sí	Índice de fuerza relativa de 50 periodos.
	MACD	Double	Sí	Media móvil convergencia-divergencia.
	EMA_21	Double	Sí	Media móvil exponencial corta.
	EMA_75	Double	Sí	Media móvil exponencial larga.
	SMA_21	Double	Sí	Media móvil simple corta.
	SMA_75	Double	Sí	Media móvil simple larga.
	DEMA_21	Double	Sí	Doble media móvil exponencial corta.
	DEMA_75	Double	Sí	Doble media móvil exponencial larga.
	BBANDS_INF	Double	Sí	Banda inferior de Bollinger.
	BBANDS_MED	Double	Sí	Banda media de Bollinger.
	BBANDS_SUP	Double	Sí	Banda superior de Bollinger.
	ESTOCASTICO_K	Double	Sí	Oscilador estocástico rápido.
	ESTOCASTICO_D	Double	Sí	Oscilador estocástico lento.
	MOMENTUM_7	Double	Sí	Momento de 7 periodos.
	MOMENTUM_14	Double	Sí	Momento de 14 periodos.
	WILLIAMS	Double	Sí	Indicador de Williams
	ADX	Double	Sí	Índice de movimiento direccional.
	ON_BALANCE	Double	Sí	Balance de volúmenes.
	SOPORTE	Double	Sí	Primer soporte.
	RESISTENCIA	Double	Sí	Primera resistencia.

Tabla 35 Estructura de la tabla del análisis técnico.



Tabla recomendaciones

Las posibles recomendaciones que emite el sistema se graban inmediatamente después de la captura de cotizaciones y el cálculo de los indicadores.

RECOMENDACIONES				
PK	Atributo	Tipo dato	Nulo	Descripción
X	FECHA	Date	No	Fecha de captura de cotizaciones.
X	TICKER	Varchar(15)	No	Código Ticker de la empresa.
	TIPO	Varchar(1)	No	Tipo de recomendación: de compra (C) ó de venta (V).
	PRECIO	Double	No	Precio de compra ó venta del valor.
	REPARTE_DIVIDENDO	Varchar(15)	No	Información dividendo anual de la empresa.
	COMENTARIO	Varchar(50)	No	Posición de la empresa en su índice.

Tabla 36 Estructura de la tabla de recomendaciones de compra y venta.

Tabla alertas

Las posibles alertas que emite el sistema para el día siguiente se graban inmediatamente después de la captura de cotizaciones, el cálculo de los indicadores, y la generación de las recomendaciones anteriores.

RECOMENDACIONES				
PK	Atributo	Tipo dato	Nulo	Descripción
X	TICKER	Varchar(15)	No	Código Ticker de la empresa.
X	TIPO	Varchar(1)	No	Tipo de alerta: compra (C) o venta (V).
	PRECIO_ACTUAL	Double	No	Precio de cierre actual del valor.
	PRECIO_OBJETIVO	Double	No	Precio objetivo para la compra ó venta.
	REPARTE_DIVIDENDO	Varchar(15)	No	Información dividendo anual de la empresa.
	COMENTARIO	Varchar(50)	No	Posición de la empresa en su índice.

Tabla 37 Estructura de la tabla de alertas de compra y venta.



Adicionalmente, y para el estudio exhaustivo de los indicadores, en busca de la mejor combinación de los mismos para establecer la estrategia que más beneficios pueda generar, se han requerido tres tablas más para llevar a cabo la batería de pruebas.

Tabla órdenes

En esta tabla se almacenarán las órdenes de compra y venta que genera el sistema al lanzar una simulación en el tiempo. En base a un importe máximo con el que se entra a comprar un valor, en este caso 10.000 euros, se ajustan el número de títulos que se podrían adquirir con ese dinero.

ORDENES				
PK	Atributo	Tipo dato	Nulo	Descripción
X	FECHA	Date	No	Fecha de ejecución de la orden.
X	TICKER	Varchar(15)	No	Código Ticker de la empresa.
X	TIPO	Varchar(1)	No	Tipo de orden: compra (C) ó venta (V).
	NUM_TITULOS	Integer	No	Número de títulos de la orden.
	CAMBIO	Double	No	Precio de compra/venta del valor.
	EFFECTIVO	Double	No	Importe total de la operación.
	STOP_LOSS	Double	Sí	Precio de stop loss.
	MARCA_CALIDAD	Varchar(1)	Sí	Indicador de calidad de la orden: buena (B) ó mala (M).
	RENTAB_BRUTA	Double	Sí	Rentabilidad bruta obtenida (sólo en el caso de compras con posterior venta).
	RENTAB_BRUTA	Double	Sí	Rentabilidad neta obtenida (sólo en el caso de compras con posterior venta).

Tabla 38 Estructura de la tabla de órdenes.

Tabla existencias

Esta tabla sirve para almacenar la cartera de activos para cada día. Por cada orden de compra, se introducirá (o incrementarán los títulos, en el caso de ya existir) un registro de la empresa indicada en esta tabla, y se irá actualizando la valoración con el precio de cotización de cada día. Cuando se produce una venta, dicha empresa deja de estar en esta tabla.

EXISTENCIAS				
PK	Atributo	Tipo dato	Nulo	Descripción
X	FECHA	Date	No	Fecha de valoración de los títulos.
X	TICKER	Varchar(15)	No	Código Ticker de la empresa.
	NUM_TITULOS	Integer	No	Número de títulos en cartera.
	CAMBIO_VALORACION	Double	No	Precio de cotización del día.
	VALORACION	Double	No	Valoración de los títulos en cartera.
	STOP_LOSS	Double	Sí	Precio de stop loss.

Tabla 39 Estructura de la tabla de existencias.



Tabla valoracion cartera

En esta tabla se lleva un resumen de la cartera valorada por cada día, así como la rentabilidad diaria y total.

VALORACION_CARTERA				
PK	Atributo	Tipo dato	Nulo	Descripción
X	FECHA	Date	No	Fecha de valoración de la cartera.
	VALORACION	Double	No	Valoración total de la cartera.
	RENTAB_DIARIA	Double	No	Rentabilidad con respecto al día anterior.
	RENTAB_TOTAL	Double	No	Rentabilidad con respecto a la fecha inicial.

Tabla 40 Estructura de la tabla de valoración de la cartera.



3.4 Modelo de conocimiento de la aplicación.

En este capítulo se expondrá el diagrama de clases de la aplicación. Se ha decidido implementar un paquete java para cada una de las capas correspondientes a la arquitectura explicada anteriormente, y un paquete adicional encargado de ejecutar las distintas simulaciones para la batería de pruebas.

3.4.1 Diseño de la capa de presentación.

Se ha implementado un paquete Java que encapsula la capa de presentación explicada anteriormente. Contiene por tanto las clases que implementan todas las interfaces gráficas con la que interaccionará el usuario, capturando los eventos y comunicaciones y transmitiéndolos a la capa de negocio.

Las clases pertenecientes a este paquete, llamado “gui”, son:

- Formato.java → Clase de utilidades para intercambio de formatos de fechas entre la Base de Datos y la aplicación visual.
- VAlertasDia.java → Clase visual destinada al seguimiento de las alertas de compra y venta.
- VBorradoDatos.java → Clase visual destinada a la limpieza de datos desde la aplicación.
- VCapturaCotizaciones.java → Clase visual destinada a la captura automática de cotizaciones.
- VCapturaHEconomicos.java → Clase visual destinada a la captura automática de splits y/o dividendos.
- VCargaDatos.java → Clase visual destinada a la carga de datos desde fichero.
- VConfiguracionBaseDatos.java → Clase visual destinada a la configuración de la base de datos por parte del usuario.
- VConsultaCotizaciones.java → Clase visual destinada a la consulta de cotizaciones.
- VConsultaDividendos.java → Clase visual destinada a la consulta de dividendos.
- VConsultaIndicadores.java → Clase visual destinada a la consulta de indicadores técnicos.



- VConsultaSplits.java → Clase visual destinada a la consulta de splits.
- VHistRecomendaciones.java → Clase visual destinada a la consulta histórica de recomendaciones del sistema.
- VMantenimientoEmpresas.java → Clase visual destinada al mantenimiento de las empresas en la aplicación.
- VMenuPrincipal.java → Clase visual con el menú principal de la aplicación.

Cada una de estas clases se corresponde con una pantalla visual de las especificadas en el manual de usuario, a excepción de la primera clase común de utilidades para formateo.

El diagrama de clases modela la vista estática de la aplicación y recoge conceptos del dominio de la misma. Se pretende dar una visión de la estructura del sistema, mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos.

El diagrama asociado a la capa de presentación se muestra en la página siguiente.

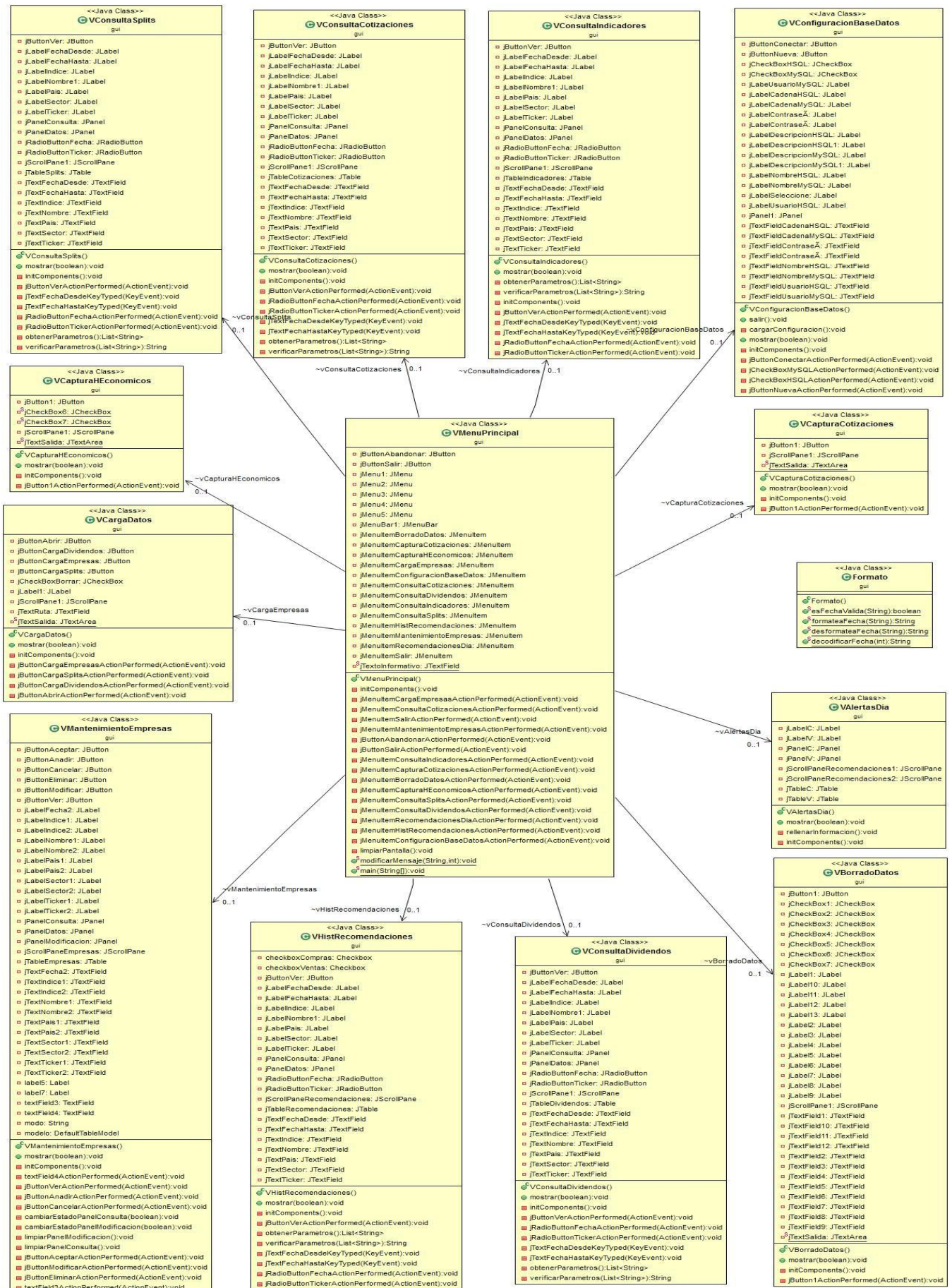


Figura 18 Diagrama de clases asociado a la capa de presentación.



3.4.2 Diseño de la capa de lógica de negocio.

Del mismo modo, se ha implementado un paquete Java que encapsula la capa de lógica de negocio. Contiene las clases que implementan los programas que se ejecutan, donde llegan las peticiones del usuario desde la capa de presentación, y se comunica con la capa de datos para solicitar la recuperación o almacenamiento de datos en las tablas de la aplicación; dicho de otro modo, esta capa de negocio presenta una interfaz que brinda servicios a la capa de presentación.

Las clases pertenecientes a este paquete, llamado “lógica”, son:

- BorradoDatos.java → Clase encargada del borrado de datos de las tablas de la base de datos.
- CapturaCotizaciones.java → Clase encargada de capturar las cotizaciones vía internet a través de Yahoo Finance. [\[24\]](#)
- CapturaDatosFichero.java → Clase encargada de grabar los datos de empresas, splits ó dividendos a partir de un fichero excel.
- CapturaSplitsDividendos.java → Clase encargada de la captura automática de hechos económicos (splits y dividendos) obteniendo la información a través de Google Finance. [\[25\]](#)
- ConfiguracionBaseDatos.java → Clase encargada de la parametrización de la conexión con la Base de Datos.
- GestorBD.java → Clase encargada de gestionar el traspaso de información con la base de datos para las funcionalidades de la aplicación visual.
- MantenimientoAlertas.java → Clase encargada de realizar las conexiones con la base de datos referente a las alertas de compra y venta del sistema.
- MantenimientoCotizaciones.java → Clase encargada de realizar las conexiones con la base de datos referente a las cotizaciones.
- MantenimientoEmpresas.java → Clase encargada de realizar las conexiones con la base de datos referente al mantenimiento de las empresas.
- MantenimientoHechosEconomicos.java → Clase encargada de realizar las conexiones con la base de datos referente a los hechos económicos de la aplicación (splits y dividendos).
- MantenimientoIndicadores.java → Clase encargada de realizar las conexiones con la base de datos referente a los indicadores técnicos.
- MantenimientoRecomendaciones.java → Clase encargada de realizar las conexiones con la base de datos referente a las recomendaciones de compra y venta.



- Talib.java → Clase encargada del cálculo de los diferentes indicadores técnicos.

El diagrama de clases se muestra en la página siguiente.

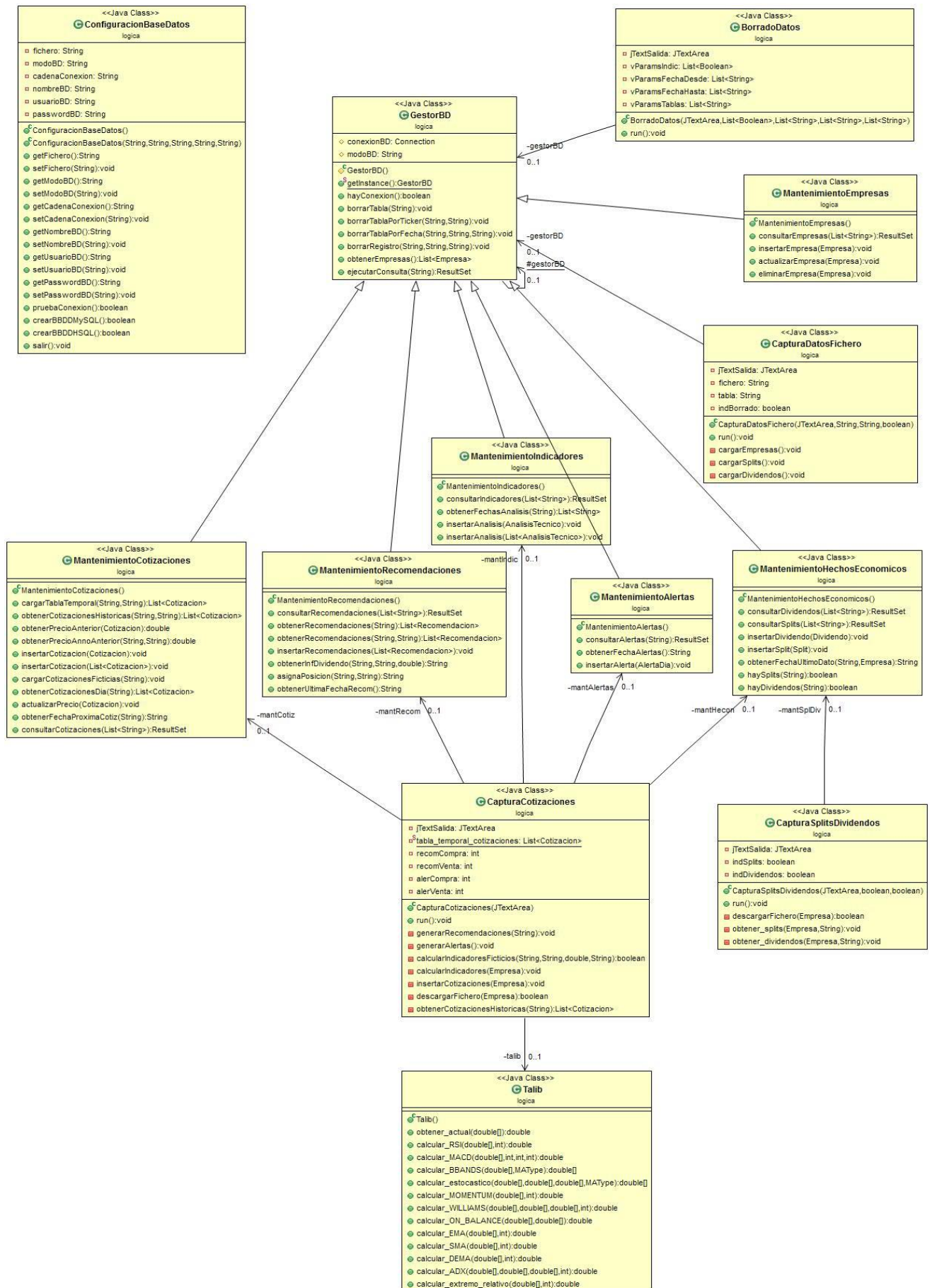


Figura 19 Diagrama de clases asociado a la capa de lógica de negocio.



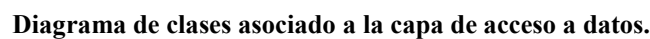
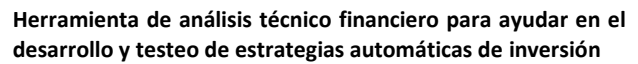
3.4.3 Diseño de la capa de datos.

En otro paquete Java se ha encapsulado la capa de lógica de datos, la cual se encarga de acceder a los mismos. En ella se realiza todo el tratamiento respecto al almacenamiento de datos, grabando o recuperando la información requerida desde la capa de negocio

Las clases pertenecientes a este paquete, llamado “datos”, son:

- AlertaDia.java → Clase que encapsula las posibles alertas de compra y/o venta de valores.
- AnalisisTecnico.java → Clase que encapsula los indicadores técnicos de una empresa en un día determinado.
- Cotizacion.java → Clase de encapsulación de cotizaciones.
- Dividendo.java → Clase que encapsula los dividendos de las empresas.
- Empresa.java → Clase que encapsula las empresas con las que trabaja la aplicación.
- Recomendacion.java → Clase que encapsula las posibles recomendaciones de compra y/o venta de valores.
- Split.java → Clase que encapsula los splits de las empresas.

El diagrama de clases de nuevo se muestra en la página siguiente.





3.4.4 Proceso de simulación.

Adicionalmente, se ha implementado un paquete encargado de realizar simulaciones temporales en base a criterios establecidos de compra/venta de acciones, de forma que se puedan realizar todas las pruebas necesarias para poder determinar posteriormente la mejor estrategia de decisión, es decir, la que pueda otorgar mayores beneficios.

Las clases pertenecientes a este paquete, llamado “simulación”, son:

- GestorBDSim.java → Clase encargada de realizar las diferentes conexiones necesarias con la base de datos para la realización de simulaciones.
- GestorOperacionesSim.java → Clase de configuración que establece los filtros necesarios a aplicar en las búsquedas a partir de los indicadores técnicos solicitados.
- Orden.java → Clase que encapsula una orden de compra o venta.
- Simulacion_AT.java → Clase encargada de realizar simulaciones temporales con el objeto de analizar los resultados posteriores utilizando las señales de uno o varios indicadores técnicos.

El diagrama de clases se muestra en la página siguiente.

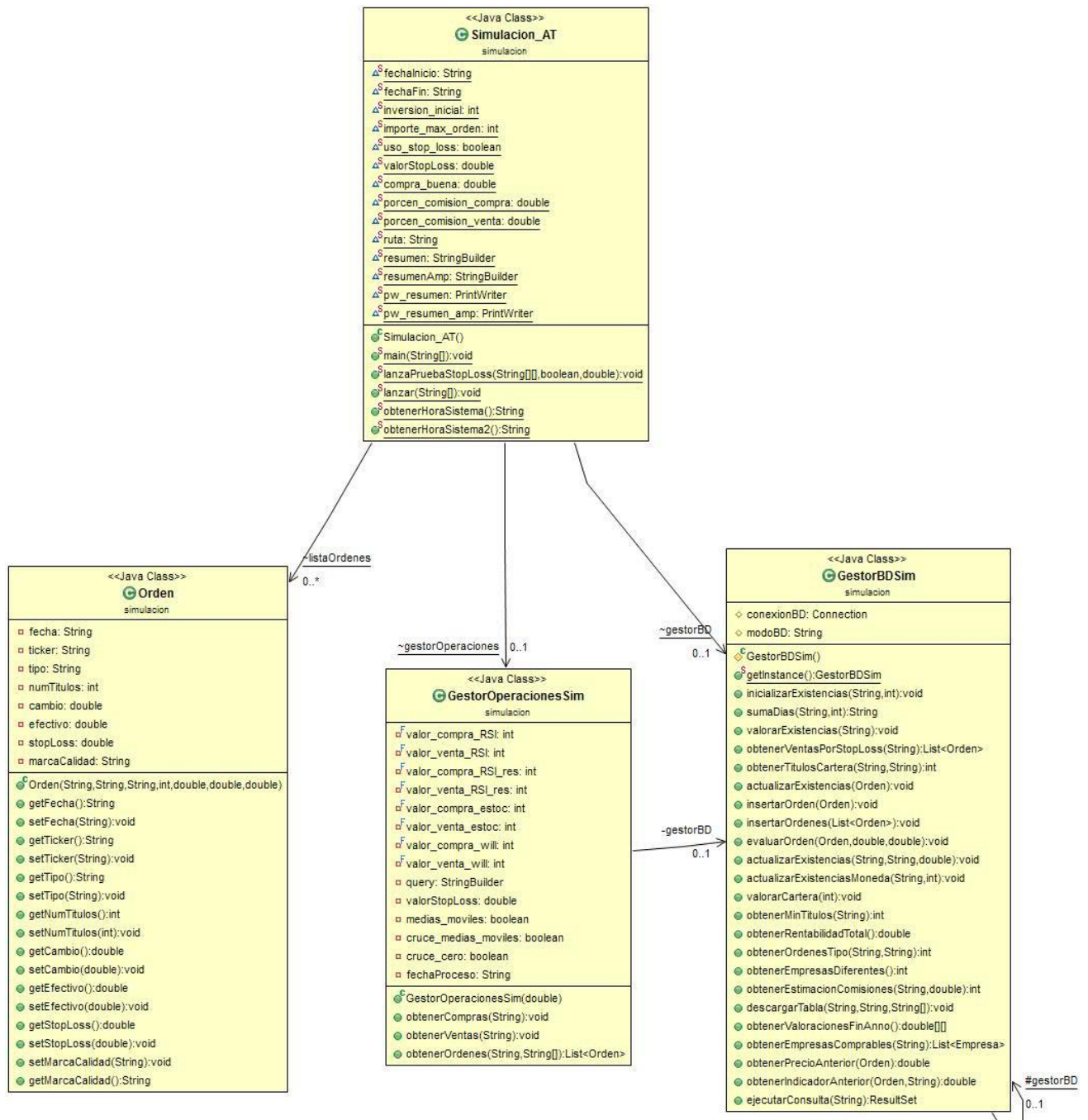


Figura 21

Diagrama de clases asociado al paquete de simulación de pruebas.



El algoritmo de simulación es el siguiente:

- Lectura de la tabla de reglas y carga de parámetros.
- Desde fecha inicial hasta fecha final, para cada día:
 - Se valoran los títulos en cartera para el día procesado, tabla Existencias.
 - Obtención, en base a las reglas, de órdenes de compra y venta. Por cada orden:
 - Se graba la orden en la tabla de Órdenes. Si es una compra, se comprarán tantos títulos del valor como sea posible sin sobrepasar el importe máximo configurado. Si es una venta, se venderán todos los títulos que se tengan de dicho valor.
 - Se actualiza la cartera, tabla Existencias en base a la orden anterior.
 - Además, si es una venta, se evalúa si la compra (o compras) original se puede calificar como buena ó mala.
 - Si es simulación con uso de stop loss, se recorre la cartera para ver si ha saltado alguno. En dicho caso, se vende el valor implicado y se repite el algoritmo anterior (se graba la venta en la tabla de órdenes, se actualiza la cartera y se evalúa la compra original).
 - Se suma 1 a la fecha procesada y se vuelve al principio del bucle, hasta la fecha final.
- Se examina la cartera en el último día de la simulación, de forma que se realicen ventas ficticias. Con esto se califican las compras asociadas de los valores como buenas o malas.
- Se calcula la inversión inicial necesaria para acometer todas las compras que aconsejó el sistema.
- Por último, se calculan las comisiones estimadas por las compras y ventas realizadas, y se calculan las rentabilidades finales. Esta información se muestra en un fichero Excel para su comparativa.

Como se ha comentado anteriormente, la idea principal es poder utilizar todo lo aquí expuesto para que se emitan consejos sobre posibles decisiones a tomar. Tras una simulación a día $d+1$ de todas las empresas existentes, se pretende informar al usuario en la aplicación visual de los valores en los cuales debe estar atento para realizar, si lo considera necesario, las órdenes de compra o venta de acciones.



3.5 Tecnologías y herramientas utilizadas.

Este capítulo hace referencia al entorno de desarrollo empleado para llevar a cabo la implementación del sistema, así como lenguaje de programación utilizado tanto para la obtención de los resultados experimentales como para la construcción de la interfaz gráfica. También se expondrán las dos bases de datos diferentes que puede manejar la aplicación.

3.5.1 Entorno de desarrollo NetBeans IDE.

Sun Microsystems fundó el proyecto de código abierto NetBeans en el año 2000. NetBeans IDE es un entorno de desarrollo ó herramienta para que los programadores puedan escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java, pero puede servir para cualquier otro lenguaje de programación. Existe además un número importante de módulos para extender el NetBeans IDE. Es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso. [26]

Todas las funciones del IDE son provistas por módulos. Cada módulo provee una función bien definida, tales como el soporte de Java, edición, o soporte para el sistema de control de versiones. NetBeans contiene todos los módulos necesarios para el desarrollo de aplicaciones Java en una sola descarga, permitiéndole al usuario comenzar a trabajar inmediatamente.

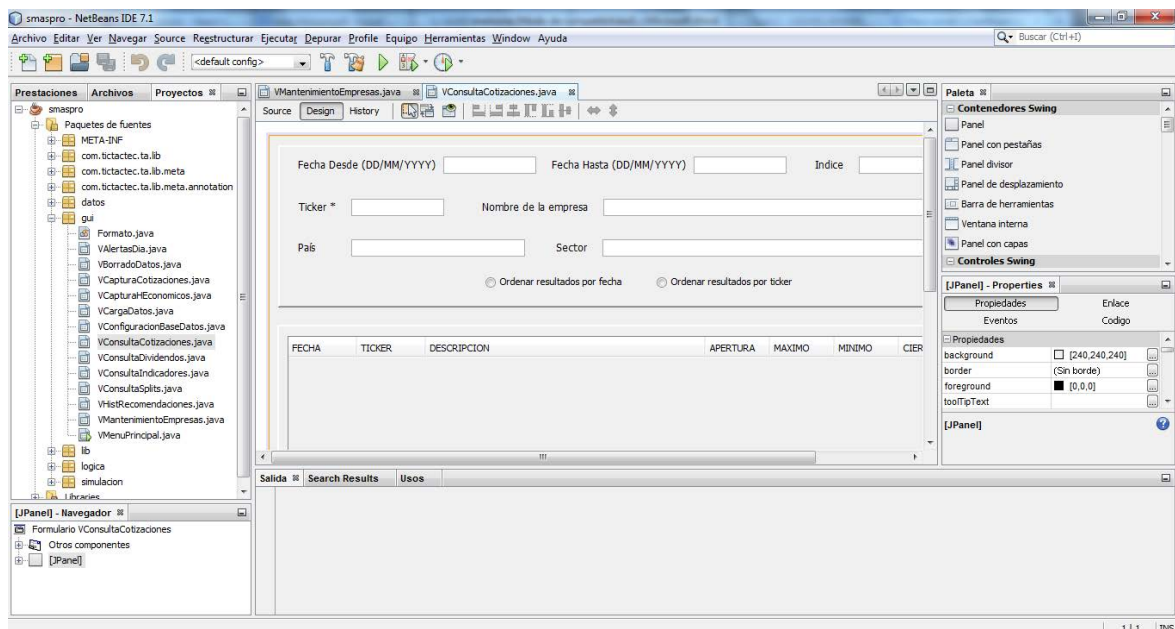


Figura 22 Entorno de desarrollo Netbeans 7.1.



3.5.2 Java.

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos creado por Sun Microsystems en el año 1991, con el fin de poder funcionar en distintos tipos de procesadores. El código Java, una vez compilado, puede ejecutarse sobre cualquier otra máquina. Esto se debe a que el código corre sobre una máquina virtual, la Java Virtual Machine (JVM), que se encarga de interpretar el código de ficheros compilados (.class) y convertirlo a código particular de la CPU en donde se ejecute, siempre que se soporte también dicha máquina virtual. [\[27\]](#)

El lenguaje Java se creó con cinco objetivos principales:

- Debería usar el paradigma de la programación orientada a objetos.
- Debería permitir la ejecución de un mismo programa en múltiples sistemas operativos.
- Debería incluir por defecto soporte para trabajo en red.
- Debería diseñarse para ejecutar código en sistemas remotos de forma segura.
- Debería ser fácil de usar y tomar lo mejor de otros lenguajes orientados a objetos, como C++.

Sun Microsystems define tres plataformas para distintos entornos de aplicación:

- Java ME (Java Platform, Micro Edition) o J2ME, orientada a entornos de limitados recursos, como teléfonos móviles, PDAs, etc.
- Java SE (Java Platform, Standard Edition) o J2SE, para entornos de gama media y estaciones de trabajo. Aquí se sitúa al usuario de un PC de escritorio.
- Java EE (Java Platform, Enterprise Edition) o J2EE, orientada a entornos distribuidos empresariales o de Internet. [\[28\]](#)

Una aplicación Java necesita un driver o controlador apropiado para poder utilizar las clases que le permiten la comunicación con el sistema gestor de base de datos. Java Database Connectivity (JDBC), es una API que permite la ejecución de operaciones sobre bases de datos desde el lenguaje de programación Java, independientemente del sistema operativo donde se ejecute o de la base de datos a la cual se accede, utilizando el dialecto SQL del modelo de base de datos que se utilice.

El API JDBC se presenta como una colección de interfaces Java y métodos de gestión de manejadores de conexión hacia cada modelo específico de base de datos. Para utilizar una base de datos particular, el usuario ejecuta su programa junto con la biblioteca de conexión apropiada al modelo de su base de datos, y accede a ella estableciendo una conexión; para ello provee el localizador a la base de datos y los parámetros de conexión específicos. A partir de allí puede realizar cualquier tipo de tarea con la base de datos a la que tenga permiso: consulta, actualización, creación, modificación y borrado de tablas, ejecución de procedimientos almacenados en la base de datos, etc.



3.5.3 Bases de Datos: MySQL e HyperSQL.

Una base de datos es un sistema de información formado por un conjunto de datos almacenados en discos duros y un programa encargado de manipular éste conjunto de datos. Cada base de datos está conformada por una o más tablas y a su vez cada tabla tiene una o más filas y columnas, en la cuales se almacena la información de manera organizada.

Al software encargado de la manipulación de los datos se le conoce como un “sistema de gestión de base de datos”, el cual sirve de interfaz entre el usuario y la información almacena en los discos. Para el desarrollo de este proyecto se ha optado por MySQL e HyperSQL.

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional, licenciado bajo la GPL de la GNU. Su diseño multihilo le permite soportar una gran carga de forma muy eficiente. MySQL fue creada por la empresa sueca MySQL AB. [\[29\]](#)

Aunque MySQL es software libre, MySQL AB distribuye una versión comercial de MySQL, que no se diferencia de la versión libre más que en el soporte técnico que se ofrece, y la posibilidad de integrar este gestor en un software propietario, ya que de no ser así, se vulneraría la licencia GPL.

Este gestor de bases de datos es, probablemente, el gestor más usado en el mundo del software libre, debido a su gran rapidez y facilidad de uso. Esta gran aceptación es debida, en parte, a que existen infinidad de librerías y otras herramientas que permiten su uso a través de gran cantidad de lenguajes de programación, además de su fácil instalación y configuración.

Las principales características de este gestor de bases de datos son las siguientes:

- Aprovecha la potencia de sistemas multiprocesador, gracias a su implementación multihilo.
- Soporta gran cantidad de tipos de datos para las columnas.
- Dispone de APIs en gran cantidad de lenguajes (C, C++, Java, PHP, etc).
- Gran portabilidad entre sistemas.
- Soporta hasta 32 índices por tabla.
- Gestión de usuarios y passwords, manteniendo un muy buen nivel de seguridad en los datos.



HSQLDB (*Hyperthreaded Structured Query Language Database*) es un sistema gestor de bases de datos libre escrito en Java. Está basado en HypersonicSQL y tiene características muy interesantes para usarla con *Applets* o en test automáticos. [\[30\]](#)

Presenta varias opciones en cuanto al uso. Por un lado, se puede arrancar un servidor de base de datos HSQLDB y conectarse a él desde Java como a cualquier otra base de datos, utilizando el driver suministrado por HSQLDB.

Por otro lado, sin necesidad de arrancar un servidor y sobre la marcha, una aplicación java puede conectarse a una base de datos HSQLDB ficticia que se guardará en fichero. De esta forma, sin servidor de base de datos, podemos crear tablas y llenarlas de datos que se guardarán en un fichero, y luego recuperarlos.

Finalmente, podemos hacer lo mismo que en el caso anterior, pero sobre memoria. No se escribe ningún dato en ningún sitio y cuando la aplicación termine se perderán los datos.

Las características generales de HSQLDB son las siguientes:

- Escrito por completo en Java.
- Completo sistema gestor de bases de datos relacional.
- Tiempo de arranque mínimo y gran velocidad en las operaciones: SELECT, INSERT, DELETE y UPDATE.
- Sintaxis SQL estándar.
- Integridad referencial (claves foráneas).
- Procedimientos almacenados en Java.
- *Triggers*.
- Tablas en disco de hasta 8GB.

En su versión actual es muy estable y fiable. Es completamente libre de utilizar y distribuir, gratuito y plenamente compatible con todas las principales licencias de código abierto.



3.6 Manual de usuario.

El presente manual de usuario tiene por objeto detallar la funcionalidad de la aplicación, la cual trata de aconsejar la compra o venta de acciones de empresas que coticen en cualquier mercado de renta variable cuya información de precios se pueda obtener en Yahoo Finance. [\[24\]](#)

La gestión de dichas empresas en la base de datos la realizará el usuario, para que sea el propio sistema el encargado de recoger a través de internet la información de las mismas y emitir consejos sobre órdenes de compra o venta.

3.6.1 Instalación

Los requerimientos mínimos de Hardware son los siguientes:

- Procesador Pentium III ó AMD Athlon, 1 GHz, ó superior.
- 512 MB de memoria RAM.
- 2 GB de espacio disponible en el disco duro.
- Lector de CD ó USB.

Además, los requerimientos mínimos de Software son:

- Microsoft Windows XP, ó superior.
- MySQL 5.5 (sólo si se opta por la base de datos MySQL).
- .Net Framework 4.0.

La aplicación está contenida en la carpeta “smaspro”; para abrirla, se lanzará el ejecutable “smaspro\smaspro.bat”. Para una utilización completa de la misma es necesario colocar dicha carpeta de archivos en alguna ubicación con permisos de escritura.

Se proporciona configurada por defecto con una base de datos portable HyperSQL, contenida en la ruta “smaspro\database\sab”. Si se desea utilizar con una base de datos MySQL se deberá instalar previamente el servidor de MySQL 5.5 (ver Anexo).



3.6.2 Menú Principal

El menú principal es la entrada al sistema a partir de la cual se puede acceder a los distintos recursos y funcionalidades del mismo.

Desde el menú “Archivo” se puede configurar la aplicación, con qué empresas se quiere trabajar y desde qué fechas. Además, se puede configurar y gestionar la Base de Datos.

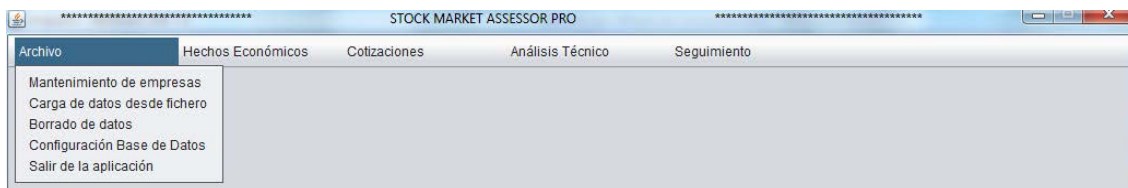


Figura 23 Menú “Archivo” en el menú principal.

En el menú “Hechos Económicos” se podrá solicitar la actualización de los splits y dividendos de las empresas, y poder consultarlos desde aquí.

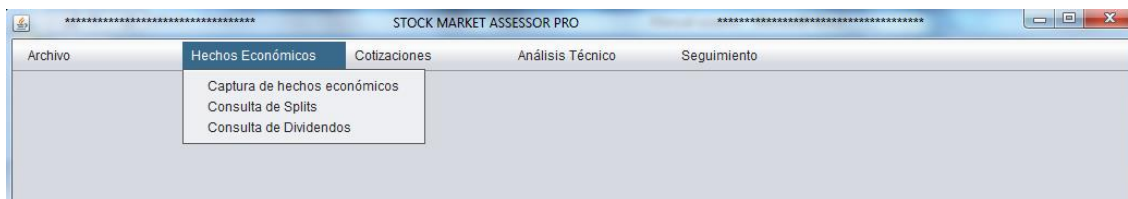


Figura 24 Menú “Hechos Económicos” en el menú principal.

El menú de “Cotizaciones” tiene un funcionamiento similar al anterior, pero con los precios de cotización de las acciones desde la fecha inicial deseada. Como el menú anterior, es muy conveniente tener esta información actualizada al día.

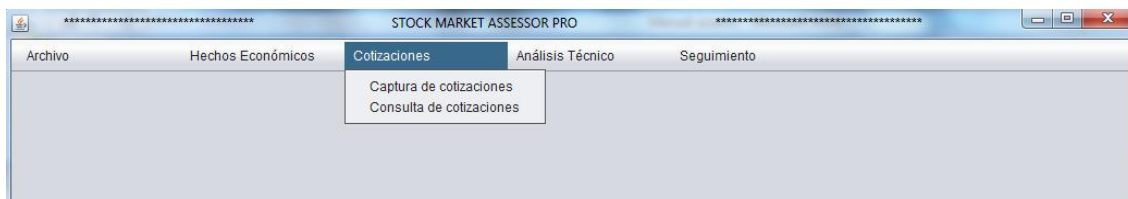


Figura 25 Menú “Cotizaciones” en el menú principal.



En el menú de “Análisis Técnico” se pueden consultar los valores de los 14 indicadores técnicos con los que trabaja la aplicación.



Figura 26 Menú “Análisis Técnico” en el menú principal.

Por último, el menú de “Seguimiento” es el que muestra las recomendaciones y alertas sobre posibles compras y/o ventas que aconseja el sistema.



Figura 27 Menú “Seguimiento” en el menú principal.



3.6.3 Menú “Archivo”.

Archivo → Mantenimiento de empresas

Desde esta pantalla el usuario puede gestionar todas las empresas con las que quiere que trabaje la aplicación, de manera que pueda añadir una nueva, modificar datos de una existente y eliminarla de la base de datos.

Las características de las empresas son las siguientes:

- Ticker: es el código unívoco que identifica a una empresa. Es universal, y la captura de información para la aplicación se realiza mediante este código por lo que es muy importante que esté bien escrito.
- Descripción: es el nombre completo o descripción de la empresa.
- País de la empresa.
- Índice/Bolsa a la que pertenece la empresa.
- Sector en el que trabaja (financiero, industrial, tecnológico, etc.).
- Fecha Inicio: fecha a partir de la cual la aplicación genera información para la empresa.

The screenshot shows a window titled 'Mantenimiento de empresas' with a menu bar containing 'Archivo', 'Hechos Económicos', 'Cotizaciones', 'Análisis Técnico', and 'Seguimiento'. The main area is divided into two sections. The top section has input fields for 'Ticker *', 'Nombre de la empresa', 'País', 'Índice / Bolsa', and 'Sector', along with a 'Ver' button. The bottom section has similar input fields, plus a 'Fecha inicial (DD/MM/YYYY)' field, and 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons. Below these is a table with the following columns: TICKER, DESCRIPCION, PAIS, INDICE / BOLSA, SECTOR, and FECHA INICIO. The table contains 17 rows of data. To the right of the table are buttons for 'Añadir', 'Modificar', and 'Eliminar'. At the bottom of the window, there is a 'SALIR' button, a status bar showing '617 registros.', and an 'ABANDONAR' button.

TICKER	DESCRIPCION	PAIS	INDICE / BOLSA	SECTOR	FECHA INICIO
A	Agilent Technologies Inc	Estados Unidos	SP500	Health Care Equipment &...	01/01/2012
A3M.MC	ATRESMEDIA CORPORACION	España.	Mercado Continuo	DISTRIBUCION	01/01/2012
AA	Alcoa Inc	Estados Unidos	SP500	Aluminum	01/01/2012
AAPL	Apple Inc.	Estados Unidos	SP500	Computer Hardware	01/01/2012
ABB.MC	AB-BIOTICS (ABB SM)	España.	Mercado Continuo	QUIMICO	01/01/2012
ABBV	AbbVie	Estados Unidos	SP500	Pharmaceuticals	01/01/2012
ABC	AmerisourceBergen Corp	Estados Unidos	SP500	Health Care Distribution ...	01/01/2012
ABE.MC	ABERTIS INFRAESTRUCTURAS	ESPAÑA	IBEX35	INDUSTRIAL	01/01/2012
ABG.MC	ABENGOA- A	España.	Mercado Continuo	CONSTRUCCIÓN	01/01/2012
ABT	Abbott Laboratories	Estados Unidos	SP500	Health Care Equipment &...	01/01/2012
ACE	ACE Limited	Estados Unidos	SP500	Property & Casualty Insur...	01/01/2012
ACN	Accenture plc	Estados Unidos	SP500	IT Consulting & Services	01/01/2012
ACS.MC	ACS ACTIVIDADES DE CONST.Y SERVICIOS	ESPAÑA	IBEX35	CONSTRUCCIÓN	01/01/2012
ACT	Actavis plc	Estados Unidos	SP500	Pharmaceuticals	01/01/2012

Figura 28 Pantalla de mantenimiento de empresas.



Como se puede observar, la pantalla consta de tres bloques diferenciados:

- Panel de búsqueda: es el panel superior el cual permite, cuando el usuario pulsa el botón “Ver”, cargar el panel inferior con los datos de las empresas en base al criterio ó criterios de búsqueda establecidos.
- Panel de modificación: es el panel intermedio que entra en funcionamiento cuando el usuario quiere añadir, modificar o eliminar una empresa. Se cargarán los datos en dicho panel y cuando el usuario pulse “Aceptar” se llevará a cabo la acción seleccionada.
- Panel de datos: panel inferior que muestra las empresas de la base de datos.



Archivo → Carga de datos desde fichero

Es habitual que el usuario necesite incorporar un grupo numeroso de nuevas empresas a la aplicación, ya sea por una carga inicial de datos o porque desee empezar a trabajar con un nuevo índice o país con las empresas que lo forman. De la misma forma, puede que sea necesario incorporar la información de splits y/o dividendos que, para algunas empresas, no es posible que sea suministrada por Google Finance.

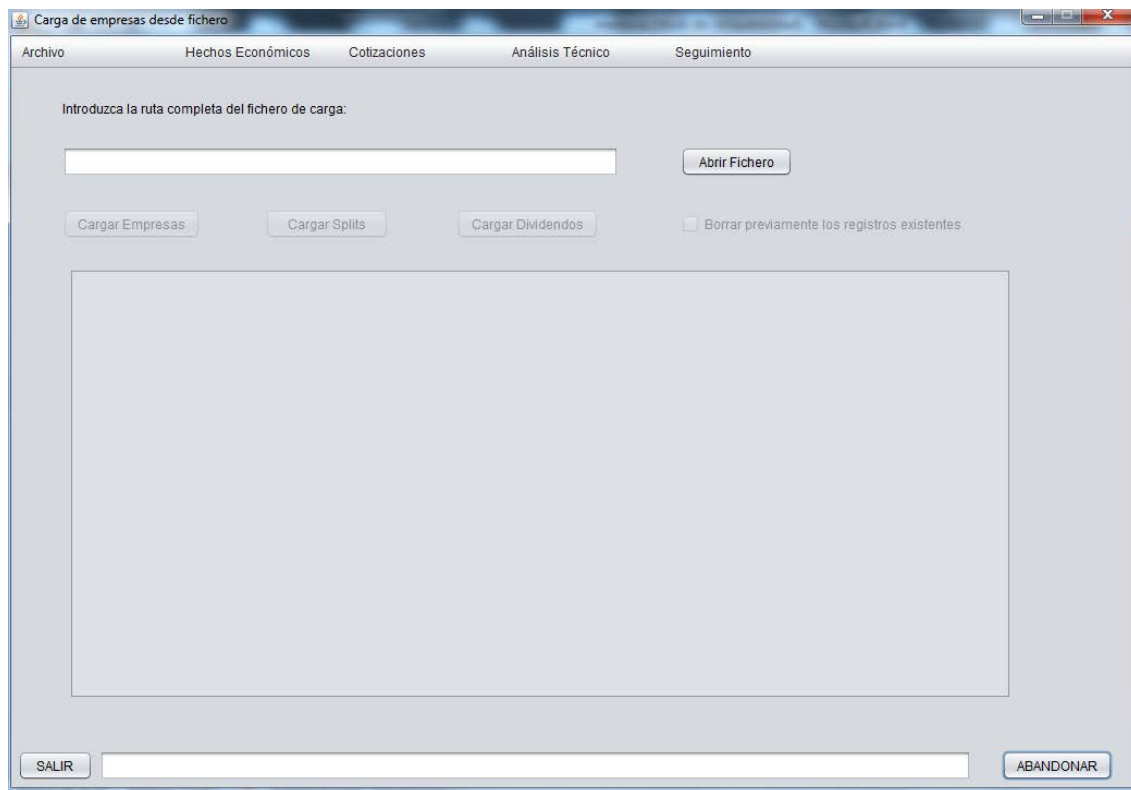


Figura 29 Pantalla de carga de empresas desde fichero Excel.

Para evitar la tediosa tarea de ir añadiendo, una por una cada nueva empresa, tiene la posibilidad de hacerlo desde esta pantalla mediante un fichero Excel en formato *.csv, donde las columnas están separadas por el carácter “;”.

El usuario seleccionará el fichero pulsando en “Abrir fichero”, a continuación pulsará el botón “Cargar Empresas”, “Cargar Splits” ó “Cargar Dividendos”. Puede marcar la casilla en la que, antes de grabar los datos del fichero Excel, se eliminarán toda la información de la tabla asociada de la Base de Datos.

El sistema obviará la primera línea que contiene la cabecera, y procesará todas las siguientes. Si el registro no existe se incorporará a la aplicación y si ya existe no se sobrescribirán los datos, tan sólo se informará al usuario.



El formato de la línea para el fichero de empresas será:

Columna A	Columna B	Columna C	Columna D	Columna E	Columna F
Ticker	Descripción	País	Índice	Sector	Fecha inicio

Ejemplo:

Ticker;Compañía;País;Índice;Sector;Fecha inicial;
A;Agilent Technologies Inc;Estados Unidos;SP500;Information Technology;01/01/2010;
AA;Alcoa Inc;Estados Unidos;SP500;Materials;01/01/2010;
AAPL;Apple Inc.;Estados Unidos;SP500;Information Technology;01/01/2010;
...

El formato de la línea para el fichero de splits será:

Columna A	Columna B	Columna C
Ticker	Fecha	Multiplicador

Ejemplo:

Ticker;Fecha;Multiplicador
AAPL;28/02/2005;2;
...

El formato de la línea para el fichero de dividendos será:

Columna A	Columna B	Columna C
Ticker	Fecha	Multiplicador

Ejemplo:

Ticker;Fecha;Importe
AAPL;09/08/2012;2,2525;
AAPL;07/11/2012;2,65;
...



Archivo → Configuración de la Base de Datos.

Desde esta pantalla, el usuario puede seleccionar el gestor de Base de Datos que desee. Para el caso de MySQL, será necesario tener instalado y arrancado el servicio en su ordenador.

Configuración de la Base de Datos

Archivo Hechos Económicos Cotizaciones Análisis Técnico Seguimiento

Seleccione la Base de Datos y su configuración:

☐ MySQL

Utilice esta opción cuando disponga de un servidor MySQL en su ordenador.

Se recomienda para altos volúmenes de datos, a partir de 300.000 registros (los datos de una empresa durante un año equivale a 260 registros).

Cadena de conexión (jdbc:mysql://RUTA) :

Nombre Base de Datos: Usuario: Contraseña:

☒ HSQL

Utilice esta opción si no dispone de un servidor MySQL en su ordenador, o pretende hacer uso de la aplicación en varios ordenadores.

Se recomienda para bajos volúmenes de datos, hasta 300.000 registros (los datos de una empresa en un año suponen 260 registros).

Cadena de conexión (jdbc:hsqldb:file:RUTA) :

Nombre Base de Datos: sab Usuario: Contraseña:

Conectar Crear nueva BBDD

SALIR ABANDONAR

Figura 30 Pantalla de configuración de la base de datos.



Archivo → Borrado de Datos

Desde esta pantalla se ofrece la funcionalidad de eliminar datos antiguos para mejorar la eficiencia de la aplicación, o incluso borrar toda la Base de Datos.

Por ejemplo, las 500 empresas del índice SP&500 en un año entero, suponen 130.000 filas de registros tanto de cotizaciones como de indicadores técnicos. Si se incorporan muchas más empresas de Europa, Asia o Suramérica, dejando varios años de profundidad de datos, tanto la actualización de datos como la consulta de los mismos puede resultar más lenta si no se restringe bien la búsqueda.

Borrado de datos

Archivo Hechos Económicos Cotizaciones Análisis Técnico Seguimiento

Marque las casillas de la información que desea borrar:

☐ Eliminar todas las empresas.

☐ Eliminar splits. Sólo desde la fecha [] (DD/MM/YYYY) hasta [] (DD/MM/YYYY).

☐ Eliminar dividendos. Sólo desde la fecha [] (DD/MM/YYYY) hasta [] (DD/MM/YYYY).

☐ Eliminar cotizaciones. Sólo desde la fecha [] (DD/MM/YYYY) hasta [] (DD/MM/YYYY).

☐ Eliminar indicadores técnicos. Sólo desde la fecha [] (DD/MM/YYYY) hasta [] (DD/MM/YYYY).

☐ Eliminar alertas. Sólo desde la fecha [] (DD/MM/YYYY) hasta [] (DD/MM/YYYY).

☒ Eliminar histórico de recomendaciones. Sólo desde la fecha 01/01/2011 (DD/MM/YYYY) hasta 31/12/2011 (DD/MM/YYYY).

Ejecutar

Borrando datos de recomendaciones... OK

SALIR ABANDONAR

Figura 31 Pantalla de borrado de los datos de la aplicación.



3.6.4 Menú “Hechos económicos”.

Hechos Económicos → Captura de Hechos Económicos

Es conveniente actualizar la aplicación diariamente, tanto la información de splits y dividendos, como de cotizaciones e indicadores técnicos. Esta pantalla permite actualizar los datos de splits y dividendos de las empresas de la base de datos.

Si el usuario dispone de una fuente de información alternativa, en la que está seguro de conocer si el último día solamente se han publicado dividendos, puede desmarcar la casilla de splits y agilizar el proceso.

Se debe capturar esta información antes de la captura de cotizaciones, ya que pueden afectar a estas últimas.

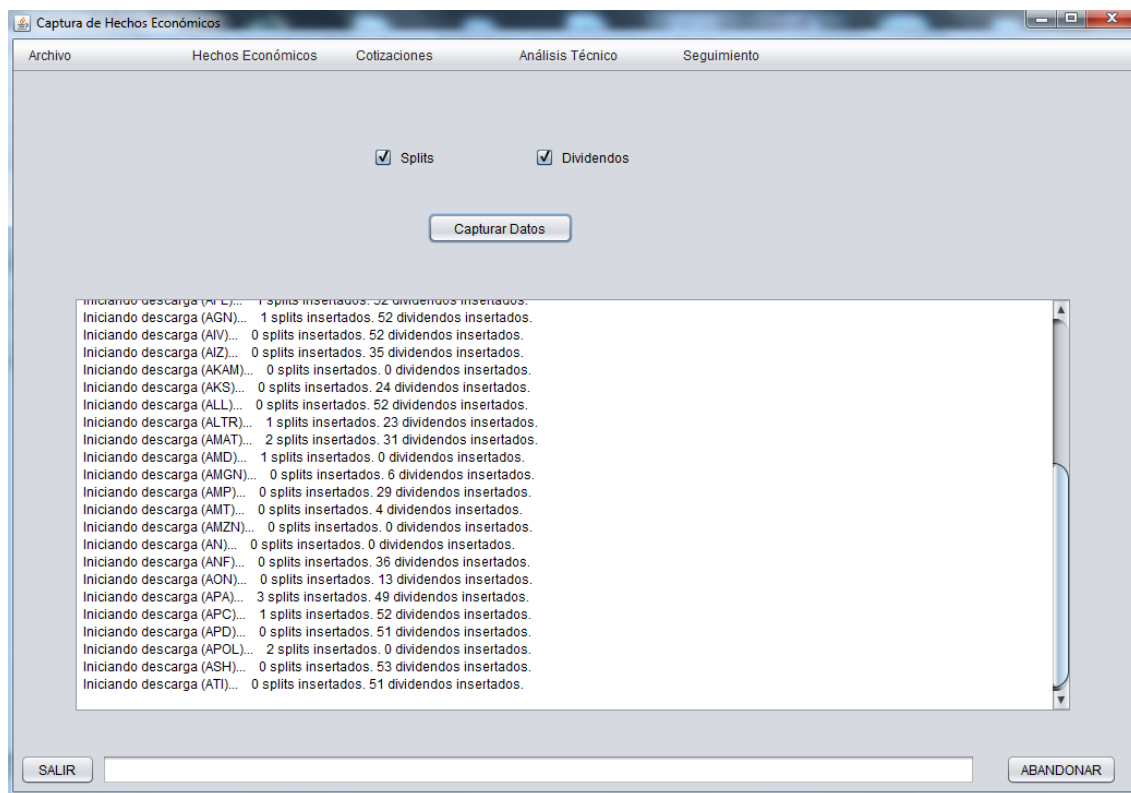


Figura 32 Pantalla de captura de splits y dividendos.



Hechos Económicos → Consulta de Splits

Desde esta pantalla el usuario puede consultar los splits que se han producido, según los criterios de búsqueda que desee.

El multiplicador que se muestra representa la relación entre los títulos origen y destino. Por ejemplo, un multiplicador de 0,02 equivale a una relación de 1 / 50, queriendo decir que en la fecha especificada, los accionistas de esta empresa han pasado a multiplicar por 50 su número de títulos. Sin embargo, el precio de la acción se ha dividido por 50, con lo que a efectos de valoración del activo no se producen cambios.

The screenshot shows a software window titled 'Consulta de Splits'. It has a menu bar with 'Archivo', 'Hechos Económicos', 'Cotizaciones', 'Análisis Técnico', and 'Seguimiento'. Below the menu bar are search filters: 'Fecha Desde (DD/MM/YYYY)' set to '01/01/2010', 'Fecha Hasta (DD/MM/YYYY)' set to '31/12/2010', and an empty 'Indice' field. There are also input fields for 'Ticker *', 'Nombre de la empresa', 'País', and 'Sector'. A 'Ver' button is next to the company name field. Below these fields are two radio buttons: 'Ordenar resultados por fecha' (selected) and 'Ordenar resultados por ticker'. The main area contains a table with the following data:

FECHA	TICKER	DESCRIPCION	MULTIPLICADOR
21/01/2010	BRK.B	Berkshire Hathaway	0,02
02/06/2010	ETFC	E-Trade	10
08/06/2010	ESRX	Express Scripts	0,5
09/06/2010	GIS	General Mills	0,5
14/06/2010	DHR	Danaher Corp.	0,5
16/11/2010	RAI	Reynolds American Inc.	0,5

At the bottom of the window, there is a status bar with a 'SALIR' button, a text field showing '6 registros.', and an 'ABANDONAR' button.

Figura 33 Pantalla de consulta de splits.

A modo informativo, en la barra de estado inferior se indican el número de filas devueltas por la consulta.



Hechos Económicos → Consulta de Dividendos

Como en la pantalla anterior, el usuario puede consultar los dividendos que se han producido, según los criterios de búsqueda que desee.

Los dividendos son razonablemente importantes en la toma de decisiones de compra de acciones, y se deben tener en cuenta para valorar si una compra de una acción en un momento determinado es catalogada como buena o mala.

Esto es, si se compran acciones de una empresa a valor 10 y se venden un año después a valor 9,8 se considera que se ha perdido dinero. Pero si en el transcurso de ese año, la empresa ha estado pagando un 10% de su valor en dividendos, realmente la compra ha sido positiva, ya que el cobro de esos dividendos contrarresta más que suficientemente lo perdido en la compra-venta.

FECHA	TICKER	DESCRIPCION	DIVIDENDO
27/07/2012	MS	Morgan Stanley	0,00
27/07/2012	NI	NISource Inc.	0,24
27/07/2012	TXN	Texas Instruments	0,17
27/07/2012	WYNN	Wynn Resorts Ltd	0,5
30/07/2012	AON	Aon Corporation	0,158
30/07/2012	DO	Diamond Offshore Drilling	0,75
30/07/2012	HAS	Hasbro Inc.	0,36
30/07/2012	MWV	MeadWestvaco Corporation	0,25
30/07/2012	NRG	NRG Energy	0,09
30/07/2012	PAYX	Paychex Inc.	0,32
30/07/2012	PNW	Pinnacle West Capital	0,525
31/07/2012	COG	Cabot Oil & Gas	0,02
01/08/2012	AA	ALCOA INC	0,03
01/08/2012	AMP	Ameriprise Financial Inc.	0,35
01/08/2012	CMS	CMS Energy	0,24
01/08/2012	F	Ford Motor	0,05
01/08/2012	PFE	Pfizer Inc.	0,22
01/08/2012	PLL	Pall Corp.	0,21
02/08/2012	BHI	Baker Hughes	0,15
02/08/2012	C	Citigroup Inc.	0,01
02/08/2012	ETN	Eaton Corp.	0,38
02/08/2012	HCP	HCP Inc.	0,5
02/08/2012	JNS	Janus Capital Group	0,06

Figura 34 Pantalla de consulta de dividendos.

A modo informativo, en la barra de estado inferior se indican el número de filas devueltas por la consulta.



3.6.5 Menú “Cotizaciones”.

Cotizaciones → Captura de Cotizaciones

Desde esta pantalla la aplicación actualizará las cotizaciones de todas las empresas existentes y, por extensión, también se calcularán y grabarán sus indicadores técnicos.

Tan sólo dispone del botón “Capturar Cotizaciones”. Cuando el usuario hace click sobre él, puede comprobar cómo se van procesando las diferentes empresas hasta el final:

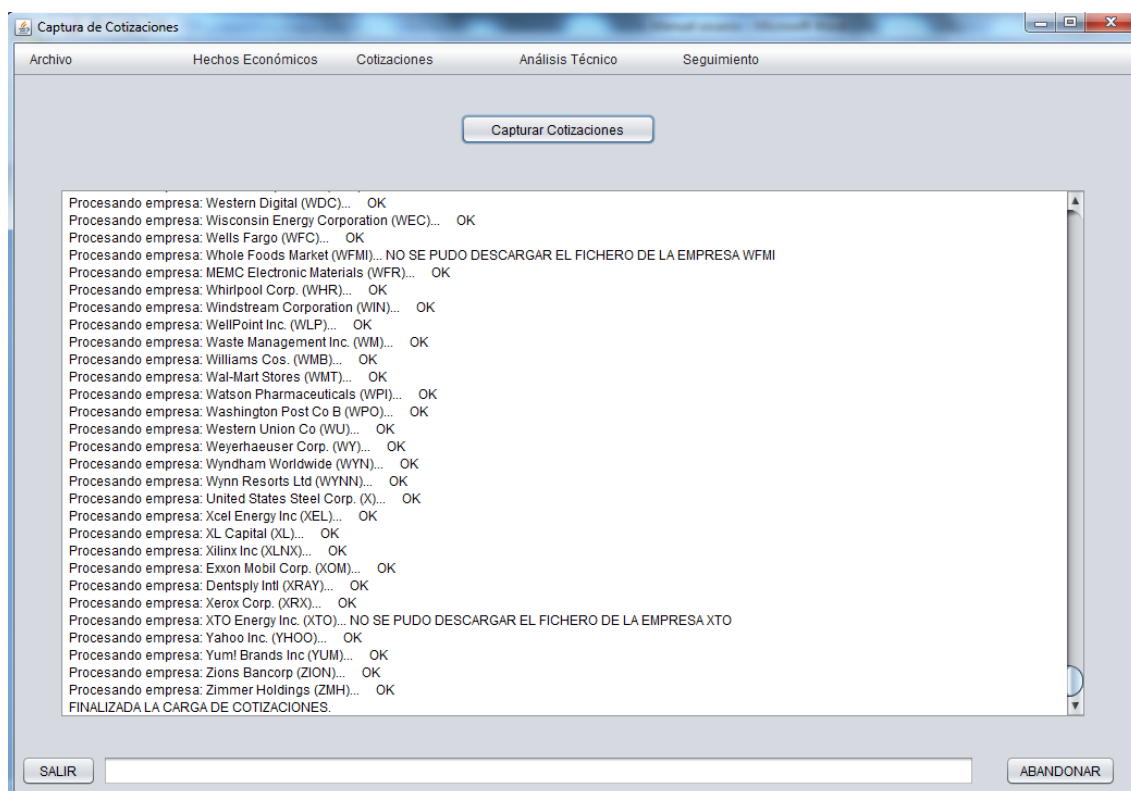


Figura 35 Pantalla de captura de cotizaciones.

Si la aplicación lleva días o incluso meses sin actualizarse, este proceso puede tardar varios minutos. Mientras esto ocurre, el usuario puede seguir navegando por la aplicación aunque la captura de cotizaciones no haya finalizado, ejecutándose esta en segundo plano.



Cotizaciones → Consulta de Cotizaciones

El usuario puede consultar las cotizaciones históricas de las empresas que desee. Para ello dispone de un panel de búsqueda en el que puede introducir diferentes criterios, tanto por fechas como por las características de las propias empresas, y pudiendo ordenar los datos por fecha ó ticker. Pulsando en el botón “Ver”, se mostrará la información en el panel de datos.

The screenshot shows a software window titled 'Consulta de Cotizaciones'. It has a menu bar with 'Archivo', 'Hechos Económicos', 'Cotizaciones', 'Análisis Técnico', and 'Seguimiento'. Below the menu is a search panel with the following fields: 'Fecha Desde (DD/MM/YYYY)' set to '03/12/2013', 'Fecha Hasta (DD/MM/YYYY)' set to '05/12/2013', 'Indice' set to 'SP500', 'Ticker *' (empty), 'Nombre de la empresa' (empty), 'País' (empty), and 'Sector' (empty). There are radio buttons for 'Ordenar resultados por fecha' (selected) and 'Ordenar resultados por ticker'. A 'Ver' button is on the right. Below the search panel is a table with the following columns: FECHA, TICKER, DESCRIPCION, APERTURA, MAXIMO, MINIMO, CIERRE, VARIACION (%), and VOLUMEN. The table contains 20 rows of data for various companies. At the bottom, there is a 'SALIR' button, a status bar showing '1500 registros.', and an 'ABANDONAR' button.

FECHA	TICKER	DESCRIPCION	APERTURA	MAXIMO	MINIMO	CIERRE	VARIACION (%)	VOLUMEN
03/12/2013	A	Agilent Technologies Inc	52,92	53,17	52,56	52,93	-0,53	2.476.900
03/12/2013	AA	Alcoa Inc	9,53	9,57	9,32	9,42	-1,36	33.457.600
03/12/2013	AAPL	Apple Inc.	558,3	566,38	557,68	566,32	2,74	16.106.000
03/12/2013	ABBV	AbbVie	49,13	50,26	48,97	49,97	3,27	9.480.100
03/12/2013	ABC	AmerisourceBergen Corp	70,54	70,72	70,03	70,57	-0,45	1.787.900
03/12/2013	ABT	Abbott Laboratories	37,95	37,98	37,26	37,6	-1,42	7.798.700
03/12/2013	ACE	ACE Limited	101,41	101,93	100,57	101,4	-0,39	1.424.200
03/12/2013	ACN	Accenture plc	76,33	77,24	76,03	77,09	1	2.138.700
03/12/2013	ACT	Actavis plc	163,13	163,67	161,29	162,62	-0,47	1.518.100
03/12/2013	ADBE	Adobe Systems Inc	56,63	57,06	56,39	56,4	-0,63	4.129.500
03/12/2013	ADI	Analog Devices, Inc.	48,4	49,82	48,4	49,56	2,39	5.500.700
03/12/2013	ADM	Archer-Daniels-Midland Co	40,82	41,14	40,57	41,1	0,61	3.566.000
03/12/2013	ADP	Automatic Data Processing	80,35	80,82	79,7	80,34	0,97	2.847.300
03/12/2013	ADS	Alliance Data Systems	240,34	243,35	238,99	240,99	0,44	540.000
03/12/2013	ADSK	Autodesk Inc	45,4	45,98	45,2	45,77	0,77	2.491.300
03/12/2013	ADT	ADT Corp	40,07	40,78	39,82	40,47	0,3	3.286.000
03/12/2013	AEE	Ameren Corp	35,97	36,32	35,87	36,31	0,7	1.987.300
03/12/2013	AEP	American Electric Power	46,44	46,98	46,36	46,87	0,51	3.170.900
03/12/2013	AES	AES Corp	14,41	14,89	14,35	14,88	2,83	7.908.600
03/12/2013	AET	Aetna Inc	68,08	68,34	67,43	67,64	-1,19	2.803.200
03/12/2013	AFL	AFLAC Inc	66,02	66,31	65,13	65,54	-1,07	2.298.000

Figura 36 Pantalla de consulta de cotizaciones.

A modo informativo, en la barra de estado inferior se indican el número de filas devueltas por la consulta.



3.6.6 Menú “Análisis Técnico”.

Análisis Técnico → Consulta de Indicadores Técnicos.

Del mismo modo, el usuario puede consultar los diferentes indicadores técnicos calculados de las empresas que desee. Para ello dispone de un panel de búsqueda, idéntico al de la consulta de cotizaciones, en el que puede introducir los diferentes criterios. Pulsando en el botón “Ver”, se mostrará la información en el panel de datos.

Fecha	Ticker	Descripción	RSI 7	RSI 14	RSI 21	RSI 50	MACD	EMA 21	EMA 75	SMA 21	SMA 75	DEMA 21	DEMA 75	Boll. inf	Boll. med	Boll. sup	%K
02/01/2013	GOOG	Google Inc.	68,74	63,61	60,09	55,92	7,06	704,25	704,25	713,77	691,56	705,4	709,34	693,83	709,16	724,49	51,39
03/01/2013	GOOG	Google Inc.	69,08	63,81	60,22	55,98	7,68	706,02	705,6	716,28	692,41	705,64	710,54	692,93	712,12	731,31	74,75
04/01/2013	GOOG	Google Inc.	78,29	69,71	64,56	57,95	9,23	708,92	707,84	720,89	693,6	706,02	712,45	691,71	718,46	745,2	85,74
07/01/2013	GOOG	Google Inc.	72,61	67,06	62,94	57,49	10,08	711,27	710,07	724,28	694,67	706,35	714,17	703,9	725,4	746,9	84,84
08/01/2013	GOOG	Google Inc.	69,94	65,84	62,2	57,22	10,51	713,27	712,08	726,93	695,69	706,55	715,66	718,56	730,59	742,62	81,58
09/01/2013	GOOG	Google Inc.	73,69	67,92	63,69	57,89	11,12	715,53	714,65	730	696,81	706,69	717,34	723	733,56	744,13	78,76
10/01/2013	GOOG	Google Inc.	76,11	69,33	64,71	58,35	11,73	717,89	717,32	733,18	697,98	706,87	719,13	731,4	737,12	742,85	77,99
11/01/2013	GOOG	Google Inc.	72,65	67,91	63,87	58,05	11,96	719,9	719,37	735,63	699,09	706,95	720,78	731,36	737,53	743,7	80,8
14/01/2013	GOOG	Google Inc.	45,52	54,44	55,45	54,94	10,67	720,2	720,59	734,78	699,72	706,6	721,51	722,04	735,23	748,41	54,17
15/01/2013	GOOG	Google Inc.	47,8	55,39	56,06	55,18	9,67	720,63	721,65	734,28	700,38	706,28	722,25	717,92	733,55	749,19	39,54
16/01/2013	GOOG	Google Inc.	37,25	48,97	51,74	53,46	8	720,14	722,28	732,09	700,77	705,77	722,44	708,63	728,97	749,3	17,45
17/01/2013	GOOG	Google Inc.	33,79	46,66	50,13	52,79	6,29	719,34	721,83	729,47	701,05	705,16	722,42	703,14	722,94	742,73	16,45
18/01/2013	GOOG	Google Inc.	28,38	42,83	47,41	51,62	4,34	717,99	721,04	725,98	701,14	704,5	722,06	700,69	715,84	730,99	6,04
22/01/2013	GOOG	Google Inc.	27,16	41,93	46,77	51,48	2,63	716,61	720,22	722,63	701,19	703,71	721,66	695,84	711,76	727,69	9,12
23/01/2013	GOOG	Google Inc.	66,63	62,03	60,14	57,04	4,34	718,88	721,13	726,4	702,25	703,5	723,22	687,18	715,08	742,98	37,46
24/01/2013	GOOG	Google Inc.	72,38	66,18	63,32	58,65	6,64	722,09	722,97	731,85	703,62	703,39	725,37	680,93	722,88	764,83	66,77
25/01/2013	GOOG	Google Inc.	71,76	65,85	63,1	58,59	8,33	724,96	725,07	736,44	704,94	703,2	727,41	685,26	731,35	777,44	91,35
28/01/2013	GOOG	Google Inc.	68,1	63,98	61,84	58,06	9,32	727,3	727,07	739,87	706,16	702,98	729,21	701,78	740,6	779,41	91,93
29/01/2013	GOOG	Google Inc.	69,9	65,05	62,62	58,44	10,23	729,7	729,32	743,31	707,41	702,92	731,07	741,18	750,76	760,33	86,3
30/01/2013	GOOG	Google Inc.	70	65,11	62,67	58,46	10,84	731,89	731,89	746,26	708,64	703,05	732,86	750,7	753,22	755,75	77,23
31/01/2013	GOOG	Google Inc.	71,38	65,85	63,19	58,69	11,33	734,06	734,19	749,08	709,88	703,2	734,68	750,34	753,52	756,7	69,17

Figura 37 Pantalla de consulta de indicadores técnicos.

A modo informativo, en la barra de estado inferior se indican el número de filas devueltas por la consulta.



3.6.7 Menú “Seguimiento”.

Seguimiento → Alertas

Una vez la aplicación dispone de los datos necesarios actualizados mediante las pantallas anteriores, aconsejará sobre posibles decisiones a tomar.

Tras una simulación a día d+1, de todas las empresas existentes, en la pantalla de “Alertas del día” se muestran los valores en los cuales el usuario debe estar atento para realizar, si lo considera necesario, las órdenes de compra o venta de acciones.

The screenshot shows a software window titled 'Alertas del día' with a menu bar (Archivo, Hechos Económicos, Cotizaciones, Análisis Técnico, Seguimiento) and two main panels. The top panel, 'ALERTAS DE COMPRA', lists buy alerts for companies like CFG.MC, VIS.MC, CAG, DGX, MKC, and DNB. The bottom panel, 'ALERTAS DE VENTA', lists sell alerts for companies like LSI, SAB.MC, CPL.MC, CABK.MC, BKT.MC, BEAM, AIV, ABE.MC, CAR.MC, EQR, REE.MC, BHI, and BLL. Each alert entry includes the ticker, company name, actual price, target price, dividend status, and market position. Navigation buttons 'SALIR' and 'ABANDONAR' are at the bottom.

TICKER	DESCRIPCION	PRECIO ACTUAL	PRECIO OBJETIVO	DIVIDENDO	POSICION
CFG.MC	CAMPORRIO FOOD GROUP (CFG SM)	6,91	5,94	NO	31 de 77 (Mercado Continuo).
VIS.MC	VISCOFAN S.A.	37,48	34,58	SI (3.19 %)	22 de 35 (IBEX35).
CAG	ConAgra Foods Inc.	30,85	26,52	SI (3.77 %)	334 de 499 (SP500).
DGX	Quest Diagnostics	50,8	45,03	SI (2.66 %)	359 de 499 (SP500).
MKC	McCormick & Co.	63,04	55,87	SI (2.49 %)	403 de 499 (SP500).
DNB	Dun & Bradstreet	97,76	87,52	SI (1.83 %)	478 de 499 (SP500).

TICKER	DESCRIPCION	PRECIO ACTUAL	PRECIO OBJETIVO	DIVIDENDO	POSICION
LSI	LSI Corporation	11,06	11,28	SI (0.53 %)	398 de 499 (SP500).
SAB.MC	BANCO DE SABADELL	2,27	2,6	SI (0.38 %)	8 de 35 (IBEX35).
CPL.MC	CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS S.A.	8,5	9,04	NO	25 de 77 (Mercado Continuo).
CABK.MC	CAIXABANK	4,76	5,41	NO	11 de 35 (IBEX35).
BKT.MC	BANKINTER	6,04	6,8	SI (1.28 %)	12 de 35 (IBEX35).
BEAM	Beam Inc.	83,4	84,23	SI (1.07 %)	283 de 499 (SP500).
AIV	Apartment Investment & Mgmt	29,52	31,34	SI (3.06 %)	344 de 499 (SP500).
ABE.MC	ABERTIS INFRAESTRUCTURAS	16,98	19,51	SI (3.38 %)	18 de 35 (IBEX35).
CAR.MC	CARBURES EUROPE	23	26,17	NO	7 de 77 (Mercado Continuo).
EQR	Equity Residential	56,87	60,97	SI (3.03 %)	276 de 499 (SP500).
REE.MC	RED ELECTRICA	53	59,73	SI (4.04 %)	19 de 35 (IBEX35).
BHI	Baker Hughes Inc	59,51	67,73	SI (0.89 %)	49 de 499 (SP500).
BLL	Ball Corp	52,8	61,29	SI (0.85 %)	393 de 499 (SP500).

Figura 38 Pantalla de visualización de alertas de compra y venta.

Dispone de dos paneles diferenciados para mostrar esta información.
Alertas de compra: recomendaciones de compra (si se llega durante el día al precio indicado) aconsejadas por la mejor combinación de indicadores técnicos.
Alertas de venta: recomendaciones de venta (si se llega durante el día al precio indicado) aconsejadas.

Las columnas son comunes, indicando la empresa y el precio al que se debe efectuar la orden. Asimismo, se ofrece información interesante para el usuario, como la señalización de que la empresa implicada pague o no dividendo, y su posición en el índice al que pertenece.



Seguimiento → Histórico de recomendaciones

En esta última pantalla, “Histórico de recomendaciones”, se pueden consultar todas las recomendaciones que ha emitido el sistema en el periodo en el que ha estado trabajando.

Hay que destacar que no se trata de un histórico de alertas, ya que muchas de las alertas que saltan, luego no se materializan al no llegar la acción al precio deseado. Las recomendaciones son compras y ventas cuyo precio objetivo ha sido alcanzando.

Consulta Histórica de Recomendaciones

Archivo Hechos Económicos Cotizaciones Análisis Técnico Seguimiento

Fecha Desde (DD/MM/YYYY) Fecha Hasta (DD/MM/YYYY) Índice

Ticker * Nombre de la empresa Ver

País Sector

☒ Compras ☒ Ventas ☐ Ordenar resultados por fecha ☐ Ordenar resultados por ticker

FECHA	TICKER	DESCRIPCION	TIPO	PRECIO	DIVIDENDO	POSICION
2013-01-03	GRF.MC	GRIFOLS- A	Vender	26,34	SI (0.76 %)	15 de 35 (IBEX35).
2013-01-04	F	Ford Motor	Vender	13.22	SI (4.37 %)	14 de 496 (SP500).
2013-01-07	NOS.MC	GRUPO NOSTRUM (NOS SM)	Comprar	0.7	NO	63 de 80 (Mercado Continuo).
2013-01-08	FAE.MC	FAES FARMA (FAE SM)	Vender	0.58	SI (1.72 %)	24 de 80 (Mercado Continuo).
2013-01-08	NOS.MC	GRUPO NOSTRUM (NOS SM)	Comprar	0.63	NO	67 de 80 (Mercado Continuo).
2013-01-11	BME.MC	BOLSAS Y MERCADOS ESPAÑOLES	Vender	20.81	SI (17.85 %)	22 de 35 (IBEX35).
2013-01-14	BBVA.MC	BANCO BILBAO VIZCAYA ARGENTARIA	Vender	7.37	SI (4.07 %)	1 de 35 (IBEX35).
2013-01-16	CELG	Celgene Corp.	Vender	98.86	NO	51 de 496 (SP500).
2013-01-16	NOS.MC	GRUPO NOSTRUM (NOS SM)	Comprar	0.49	NO	68 de 80 (Mercado Continuo).
2013-01-18	CELG	Celgene Corp.	Vender	100.03	NO	72 de 496 (SP500).
2013-01-21	GOW.MC	GOWEX (MADRID) (GOW SM)	Vender	0.62	NO	42 de 80 (Mercado Continuo).
2013-01-25	ALM.MC	ALMIRALL (ALM SM)	Vender	4.33	NO	23 de 80 (Mercado Continuo).
2013-01-25	BMJ	Bristol-Myers Squibb	Vender	35.59	SI (7.38 %)	24 de 496 (SP500).
2013-01-25	SYK	Stryker Corp.	Vender	62.53	SI (2.66 %)	212 de 496 (SP500).
2013-01-25	TSN	Tyson Foods	Vender	22.25	SI (1.89 %)	398 de 496 (SP500).
2013-01-28	SYK	Stryker Corp.	Vender	62.76	SI (2.65 %)	265 de 496 (SP500).
2013-01-28	TUB.MC	TUBACEX	Vender	2.56	SI (1.97 %)	8 de 80 (Mercado Continuo).
2013-01-29	ALM.MC	ALMIRALL (ALM SM)	Vender	4.47	NO	5 de 80 (Mercado Continuo).
2013-01-29	NFLX	NetFlix Inc.	Vender	169.12	NO	10 de 496 (SP500).
2013-01-29	SYK	Stryker Corp.	Vender	62.78	SI (2.65 %)	346 de 496 (SP500).
2013-01-30	ALM.MC	ALMIRALL (ALM SM)	Vender	4.63	NO	7 de 80 (Mercado Continuo).
2013-01-30	NFLX	NetFlix Inc.	Vender	167.7	NO	10 de 496 (SP500).
2013-02-01	VLO	Valero Energy	Vender	40.17	SI (2.55 %)	71 de 497 (SP500).

SALIR 174 registros. ABANDONAR

Figura 39 Pantalla de visualización de recomendaciones de compra y venta.



IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Una vez expuestos los indicadores técnicos, es momento de estudiar cómo se pueden aprovechar de la mejor manera para obtener el máximo beneficio. Para ello se realizan simulaciones en el tiempo para establecer una comparativa de su comportamiento, principalmente en términos de rentabilidad.

Los parámetros utilizados para la simulación serán los siguientes:

- Fecha inicial: 01/01/2001.
- Fecha final: 31/12/2013.
- Se dispone de tanto dinero como sea necesario, esto es, todos los consejos de compra se llevan a cabo.
- Importe máximo de orden: 10.000 dólares (importe máximo de las órdenes de compra). Es decir, si una acción a comprar cotiza a 900 dólares, se comprarán 11 acciones (por un efectivo total de $900 \times 11 = 9900$ dólares).
- Indicador de stop loss (Si / No).
- Valor de stop loss (cuando aplique su utilización, será del 15% por debajo del precio de compra, vendiendo todos los títulos de la empresa indicada).
- Comisión de compra: 0,75% del capital utilizado.
- Se marca la compra como buena si proporciona una ganancia bruta de al menos el 8%. En caso contrario, se marca como mala.

Las trazas de ejecución de cada simulación se pueden consultar en el CD-ROM, en la carpeta “Resultados\INDICADOR” si la prueba se ha realizado sobre un solo indicador o “Resultados\INDICADOR1 + INDICADOR2\” si la prueba es combinada.

Cada una de las carpetas representa cada prueba y contiene cuatro archivos que detallan lo ocurrido durante la simulación:

- traza.txt: muestra la traza de ejecución del programa de simulación. Informa de los parámetros de configuración al inicio, de cada compra y venta que realiza y también resultados finales y de rentabilidad.
- tabla_ordenes.csv: exporta a fichero Excel la tabla de órdenes al finalizar la simulación. Los campos de cada fila de este fichero son:
 - Fecha: fecha de la compra o venta de la orden.
 - Ticker: ticker de la empresa de la orden.
 - Tipo: tipo de orden (C: Compra; V: Venta).
 - Num_Titulos: número de títulos comprados o vendidos.
 - Cambio: precio de compra o venta.
 - Efectivo: efectivo de la operación.
 - Stop_Loss: precio de stop loss (si procede).
 - Marca_Calidad: marca de la orden (B: Buena; M: mala).
 - Rentab_Bruta: rentabilidad bruta de la orden.
 - Rentab_Neta: rentabilidad neta de la orden.



- tabla_existencias.csv: exporta a fichero Excel la tabla de cartera. Contiene un registro por cada día y empresa que esté en la cartera de activos. Los campos de este fichero son:
 - Fecha: fecha de valoración de la cartera.
 - Ticker: ticker de la empresa.
 - Num_Titulos: número de títulos en cartera del valor.
 - Cambio_Valoracion: precio del día del valor.
 - Valoración: importe en el que están valorados los títulos.
 - Stop_Loss: precio de stop loss (si procede).
- tabla_valoración_cartera.csv: exporta a fichero el resumen de valoración diario de la cartera. Los campos de este fichero son:
 - Fecha: fecha de valoración de la cartera.
 - Valoración: valoración total de la cartera en el día.
 - Rentab_diaria: rentabilidad con respecto al día anterior.
 - Rentab_total: rentabilidad con respecto al primer día.

Además, en el directorio raíz de “Resultados\” se generan dos ficheros Excel con el conjunto de resultados resumido de todas las pruebas. El objetivo de dichos ficheros es poder establecer una comparativa de los indicadores, pudiendo ordenar los resultados por rentabilidad, poder estudiarlos e intentar establecer la mejor estrategia.

Cada fila de estos ficheros representa una prueba, y contiene:

- resumen.csv: rentabilidad antes de comisiones, rentabilidad neta y rentabilidad media anual. También las compras buenas, malas y totales, así como las ventas realizadas, y el número de empresas diferentes con las que se ha operado.
- resumen_amp.csv: contiene, además de la información anterior, el dinero inicial necesario y el dinero final, antes y después de comisiones (que también se muestran). Se incluye también una columna por cada año, desde 2002 a 2013, de manera que se pueda visualizar las rentabilidades obtenidas año tras año.

La información de estos ficheros de resumen es la que se mostrará gráficamente en los apartados siguientes. En las cabeceras se ha abreviado la descripción de la información con iniciales, siendo cada columna:

- Indicador 1: nombre del primer indicador técnico utilizado.
- Indicador 2: nombre del segundo indicador técnico utilizado (sólo procede en pruebas combinadas).
- DIN: dinero inicial necesario.
- DFB: dinero final bruto (sin tener en cuenta comisiones de compra y venta).
- Rent B: rentabilidad bruta total sin tener en cuenta comisiones.
- CB: compras buenas.
- CM: compras malas.
- CNE: compras no evaluadas.
- CT: compras totales.



- VT: ventas totales.
- OM: promedio de operaciones (compras y ventas) mensuales.
- ED: número de empresas que fueron compradas.
- Com: importe total de comisiones estimadas.
- Rent NT: rentabilidad neta total (en los 13 años de análisis).
- Rent NA: rentabilidad neta anualizada.
- 2001: rentabilidad del año 2001.
- 2002: rentabilidad del año 2002.
- ...
- 2013: rentabilidad del año 2013.

A modo de ejemplo para mostrar el contenido de estos ficheros, se va a utilizar una de las ejecuciones con pocas operaciones para comentar los resultados obtenidos. Concretamente, es la quinta prueba de los resultados combinados con stop loss sobre el índice SP-500, en la que se ponen a prueba el indicador RSI en 50 períodos y el de Bollinger.

El fichero de traza.txt muestra lo siguiente:

```
*** EMPIEZA SIMULACION ***
PARAMETROS:
fechaInicio: 2001-01-01
fechaFin: 2013-12-31
importe_max_orden: 10000
uso_stop_loss: true
indicador 1: RSI_50
indicador 2: BOLLINGER
valorStopLoss: 15.0
compra_buena: 1.08
-----
22:48:29 EMPIEZA LA SIMULACION
2002-09-27: se compran 3745 títulos de la empresa FLS ; Precio: 2.67 ; Efectivo de la operacion: 9999.15;
2003-03-10: se compran 1522 títulos de la empresa UNM ; Precio: 6.57 ; Efectivo de la operacion: 9999.54;
2006-03-10: se venden 3745 títulos de la empresa FLS ; Precio: 16.87 ; Efectivo de la operacion: 63178.15;
2007-07-02: se compran 433 títulos de la empresa TYC ; Precio: 23.05 ; Efectivo de la operacion: 9980.65;
2007-07-09: se compran 451 títulos de la empresa TYC ; Precio: 22.14 ; Efectivo de la operacion: 9985.14;
2008-11-18: hay alertas de stop loss!!
2008-11-18: se venden 884 títulos de la empresa TYC ; Precio: 18.69 ; Efectivo de la operacion: 16521.96;

Dinero inicial necesario: 19999
Dinero final: 96133
Rentabilidad antes de comisiones: 380.69%
-----
Total compras: 4; Buenas: 1 (25.0 %); Malas: 2 (50.0 %); No evaluadas: 1 (25.0 %)
Total ventas: 2
Empresas diferentes: 3
Comisiones estimadas. De compra: 300; De venta: 598; Total: 898
Dinero final neto: 95235
Rentabilidad neta: 376.2%
-----
Rentabilidades por año:
Año 2001: 0.0%
Año 2002: 35.02%
Año 2003: 63.14%
Año 2004: 24.67%
Año 2005: 37.41%
Año 2006: 20.59%
Año 2007: -0.3%
Año 2008: -24.14%
Año 2009: 2.54%
Año 2010: 10.09%
Año 2011: -5.15%
Año 2012: 0.43%
Año 2013: 29.88%
22:49:14 FIN
*** ACABA SIMULACION ***
```



Como se puede observar, se realizan tan sólo cuatro compras, que posteriormente se evalúan resultando una buena, dos malas y otra no evaluada, es decir, que permanece en cartera en el último día de la simulación.

La empresa con ticker FLS, se compra a 2.67 dólares y se vende años más tarde a con precio 16.87. Se trata de una operación extraordinariamente buena, de hecho se gana tanto sólo con esta operación que los resultados globales son muy positivos. Este es un ejemplo que puede parecer bueno a priori, con la marca de “Buena” en la orden, pero que utilizado como estrategia puede resultar altamente peligroso al tener muy pocas muestras.

La empresa UNM se compra se compra a 6.57 dólares, y como puede apreciarse no aparece posteriormente operación de venta sobre ella. Es decir, permanece en cartera en el último día de la simulación. En la tabla de existencias que se mostrará a continuación, se puede ver que en el último día cotiza a 34.77 dólares, con lo que se trata sin duda de una buena compra, y que se tiene en cuenta para la rentabilidad, pero que en cuanto a la marca de calidad en la orden se asigna como “No evaluada”.

Por último, la empresa con ticker TYC se compra en dos ocasiones, una a 23.05 dólares y otra a 22.14. Al saltar la alerta de stop loss se cierra la posición, vendiendo todos los títulos que hay en cartera de ese valor, siendo la venta a 18.69 dólares. Estas órdenes serán marcadas con la etiqueta de “Mala”.

La tabla de órdenes se exporta a Excel al final de la simulación, resultando el fichero “tabla_ordenes.csv” de este modo:

FECHA	TICKER	TIPO	NUM_TITULOS	CAMBIO	EFFECTIVO	STOP_LOSS	MARCA_CALIDAD	RENTAB_BRUTA	RENTAB_NETA
27/09/2002	FLS	C	3745	2,67	9999,15	2,02	B	531,84	523,86
10/03/2003	UNM	C	1522	6,57	9999,54	5,52			
10/03/2006	FLS	V	3745	16,87	63178,15				
02/07/2007	TYC	C	433	23,05	9980,65	19,18	M	-18,92	-18,64
09/07/2007	TYC	C	451	22,14	9985,14	18,69	M	-15,58	-15,35
18/11/2008	TYC	V	884	18,69	16521,96				

Tabla 41 Ejemplo de fichero Excel de salida en pruebas, con la información de órdenes.



La tabla de existencias (fichero “tabla_cartera.csv”) incluye registros diarios de cada empresa que hay en cartera, con su valoración al día. Por supuesto el tamaño de esta tabla puede resultar enorme, con lo que se muestran los días implicados donde en el ejemplo hay operaciones de compra o venta, así como día anterior y posterior.

FECHA	TICKER	NUM_TITULOS	CAMBIO_VALORACION	VALORACION	STOP_LOSS
27/09/2002	FLS	3745	2,67	9999,15	2,02
28/09/2002	FLS	3745	2,67	9999,15	2,02

09/03/2003	FLS	3745	3,55	13294,75	2,02
10/03/2003	FLS	3745	3,49	13070,05	2,02
10/03/2003	UNM	1522	6,57	9999,54	5,52
11/03/2003	FLS	3745	3,33	12470,85	2,02
11/03/2003	UNM	1522	4,9	7457,8	5,52

09/03/2006	FLS	3745	16,57	62054,65	2,02
09/03/2006	UNM	1522	17,8	27091,6	5,52
10/03/2006	UNM	1522	17,96	27335,12	5,52
11/03/2006	UNM	1522	17,96	27335,12	5,52

01/07/2007	UNM	1522	23,13	35203,86	5,52
02/07/2007	TYC	433	23,05	9980,65	19,18
02/07/2007	UNM	1522	23,29	35447,38	5,52
03/07/2007	TYC	433	22,95	9937,35	19,18
03/07/2007	UNM	1522	23,49	35751,78	5,52
04/07/2007	TYC	433	22,95	9937,35	19,18
04/07/2007	UNM	1522	23,49	35751,78	5,52
05/07/2007	TYC	433	22,94	9933,02	19,18
05/07/2007	UNM	1522	23,25	35386,5	5,52
06/07/2007	TYC	433	22,97	9946,01	19,18
06/07/2007	UNM	1522	23,23	35356,06	5,52
07/07/2007	TYC	433	22,97	9946,01	19,18
07/07/2007	UNM	1522	23,23	35356,06	5,52
08/07/2007	TYC	433	22,97	9946,01	19,18
08/07/2007	UNM	1522	23,23	35356,06	5,52
09/07/2007	TYC	884	22,14	19571,76	18,69
09/07/2007	UNM	1522	23,38	35584,36	5,52
10/07/2007	TYC	884	22,02	19465,68	18,69
10/07/2007	UNM	1522	22,63	34442,86	5,52

17/11/2008	TYC	884	8,43	7452,12	18,69
17/11/2008	UNM	1522	12,27	18674,94	5,52
18/11/2008	UNM	1522	12,74	19390,28	5,52
19/11/2008	UNM	1522	11,31	17213,82	5,52

31/12/2013	UNM	1522	34,77	52919,94	5,52

Tabla 42 Ejemplo de fichero Excel de salida en pruebas, con la información de cartera.



Por último y del mismo modo, se muestra la tabla global de valoración diaria de la cartera (fichero “tabla_valoracion_cartera.csv”):

FECHA	VALORACION	RENTAB_DIARIA	RENTAB_TOTAL
01/01/2001	19999	0	0
02/01/2001	19999	0	0
...			
27/09/2002	19999	0	0
28/09/2002	19999	0	0
09/03/2003	23294,6	0	16,48
10/03/2003	23069,9	-0,96	15,36
11/03/2003	19928,96	-13,61	-0,35
...			
09/03/2006	89146,56	-0,09	345,76
10/03/2006	90513,58	1,53	352,59
11/03/2006	90513,58	0	352,59
...			
01/07/2007	98382,32	0	391,94
02/07/2007	98625,84	0,25	393,15
03/07/2007	98886,94	0,26	394,46
04/07/2007	98886,94	0	394,46
05/07/2007	98517,33	-0,37	392,61
06/07/2007	98499,88	-0,02	392,52
07/07/2007	98499,88	0	392,52
08/07/2007	98499,88	0	392,52
09/07/2007	98368,79	-0,13	391,87
10/07/2007	97121,21	-1,27	385,63
...			
17/11/2008	69339,73	-3,55	246,72
18/11/2008	62602,95	-9,72	213,03
19/11/2008	60426,49	-3,48	202,15
...			
31/12/2013	96132,61	0,21	380,69

Tabla 43 Ejemplo de fichero Excel de salida en pruebas, con la información de valoración.

4.1 Resultados de indicadores en el índice SP500.

En este apartado se mostrarán los resultados obtenidos teniendo como muestras las 500 empresas del índice SP-500 norteamericano. Para el estudio ha sido necesario escoger un mercado que sea lo suficientemente líquido, donde se encuentran muchos inversores y también muchos especuladores. Los más líquidos son sin duda los mercados financieros e índices, y el S&P 500 ofrece esta liquidez y también un gran número de empresas. Esta es la razón por la que se ha elegido como fuente de información principal para el proyecto.

La evolución que ha tenido este índice en el espacio temporal de las pruebas (desde el año 2001 al 2013, ambos incluidos), ha sido la siguiente.



Figura 40 Gráfico del índice SP500 del año 2001 al año 2013. [22]

Se puede observar que el índice ha subido un 41,05% en ese periodo. Esa es por tanto la rentabilidad de referencia que se pretende mejorar con la utilización de los indicadores técnicos contemplados en este proyecto.



PRUEBAS INDIVIDUALES SIN STOP LOSS																										
Indicador	DIN	DFB	Rent B	CB	CM	CNE	CT	VT	OM	ED	Com	Rent NT	Rent NA	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
RSI_21 (20-80)	2.111.090	15.548.600	636,52%	175	36.303	514	64	3.144	80.151	632,72%	48,67%	16,84%	-2,65%	48,98%	31,51%	22,72%	31,47%	12,66%	-33,70%	47,44%	23,38%	0,34%	14,04%	31,74%		
RSI_50	1.816.279	10.676.451	487,83%	203	24.221	448	31	3.74	84.390	483,17%	37,17%	7,67%	14,09%	58,65%	25,74%	8,64%	8,85%	7,06%	-35,22%	56,89%	16,68%	0,58%	20,94%	31,33%		
BOLLINGER	2.664.396	10.357.040	288,72%	1.164	1.410.313	2.887	1.500	28.437	445.159	272,01%	20,92%	13,93%	-1,39%	37,10%	33,55%	14,52%	18,85%	9,09%	-28,90%	27,58%	16,75%	0,24%	8,81%	19,10%		
RSI_14 (20-80)	10.150.635	31.153.314	206,91%	2.418	655.436	3.509	700	26.435	619.456	200,81%	15,45%	15,98%	-2,10%	39,76%	13,84%	6,29%	6,01%	2,81%	-12,71%	27,70%	7,99%	3,15%	7,31%	10,06%		
DEMA	3.376.034	8.569.387	153,83%	2.635	3.471.160	6.266	5.241	73.491	961.915	125,34%	9,64%	11,28%	-2,78%	24,76%	15,18%	14,10%	9,45%	2,23%	-15,36%	13,64%	9,39%	3,05%	7,98%	9,25%		
RSI_21	27.520.109	63.048.570	129,10%	10.374	4.397.329	15.100	1.833	108.478	2.501.364	120,01%	9,23%	15,41%	-1,17%	23,16%	5,48%	4,33%	4,83%	4,11%	4,93%	-0,72%	12,06%	27,68%	3,62%	2,01%	6,61%	4,53%
RSI_14	44.540.662	86.818.658	94,92%	25.317	16.852.752	42.921	4.741	305.490	6.688.807	79,90%	6,15%	15,43%	2,57%	10,85%	4,94%	4,11%	4,93%	-1,79%	-12,56%	40,23%	4,16%	2,12%	6,81%	2,84%		
RSI_7 (20-80)	25.917.024	51.839.231	100,02%	18.363	16.278.498	35.139	6.464	266.491	5.419.220	79,11%	6,09%	16,48%	3,49%	11,18%	5,78%	4,95%	5,17%	-0,40%	-12,48%	22,05%	5,20%	2,98%	7,41%	3,26%		
MACD	4.537.398	10.611.613	133,87%	4.235	15.051.398	19.684	16.844	234.494	2.958.456	68,67%	5,28%	0,96%	-4,84%	34,25%	13,80%	6,36%	9,20%	4,31%	-9,15%	18,62%	6,70%	-2,76%	5,73%	11,28%		
RSI_7	54.448.153	103.560.387	90,20%	43.613	99.271.823	143.707	19.543	1.046.494	21.825.310	50,12%	3,86%	11,43%	3,65%	7,27%	5,62%	4,86%	4,64%	2,04%	-5,37%	13,70%	6,13%	5,11%	4,35%	3,65%		
ESTOCASTICO	12.238.140	24.416.313	99,51%	11.746	30.442.229	42.417	16.280	376.493	6.425.779	47,00%	3,62%	8,34%	4,75%	12,79%	7,31%	7,58%	6,27%	0,70%	-12,71%	20,40%	7,07%	1,10%	5,43%	5,19%		
WILLIAMS	48.250.499	99.478.054	106,17%	40.202	223.024.574	263.800	38.256	1.936.494	39.840.833	23,60%	1,82%	7,05%	3,29%	9,59%	7,01%	5,37%	5,72%	4,88%	-2,35%	14,44%	6,29%	5,26%	3,96%	4,71%		
EMA	4.305.348	9.445.934	119,40%	6.667	28.833.398	35.898	30.230	423.494	5.381.250	-5,59%	-0,43%	6,74%	-0,82%	23,43%	13,37%	6,33%	5,67%	2,54%	-13,67%	15,65%	8,22%	0,74%	6,29%	11,10%		
MOMENTUM_14	4.053.463	8.184.752	101,92%	7.279	82.797.405	90.481	90.076	1.157.494	13.545.590	-232,25%	-17,87%	7,36%	-2,46%	25,75%	11,46%	6,23%	5,77%	1,18%	-18,12%	17,88%	9,28%	-2,69%	5,45%	11,80%		
MOMENTUM_7	5.391.114	7.365.879	36,63%	8.141	121.895.453	130.489	130.036	1.670.494	19.515.716	-325,37%	-25,03%	4,16%	-6,16%	14,09%	9,66%	4,34%	3,41%	-1,18%	-24,63%	20,78%	7,39%	-5,26%	1,21%	11,77%		

PRUEBAS INDIVIDUALES CON STOP LOSS CON VALOR 15% POR DEBAJO DEL PRECIO DE COMPRA																										
Indicador	DIN	DFB	Rent B	CB	CM	CNE	CT	VT	OM	ED	Com	Rent NT	Rent NA	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
RSI_21 (20-80)	2.454.075	10.773.144	338,99%	78	221.199	498	123	3.144	73.084	336,01%	25,85%	14,07%	-14,13%	33,46%	32,89%	21,09%	31,93%	13,35%	-47,04%	43,03%	24,16%	-2,21%	14,09%	33,10%		
RSI_50	2.200.654	5.446.619	147,50%	89	200.133	422	80	3.74	69.407	144,35%	11,10%	6,33%	5,22%	42,56%	21,11%	5,85%	8,62%	9,50%	-55,09%	38,65%	11,41%	5,57%	16,84%	25,12%		
RSI_14 (20-80)	10.515.019	18.466.167	75,56%	1.902	1.163.357	3.422	891	27.435	574.758	70,09%	5,39%	9,82%	-10,83%	37,02%	13,26%	4,87%	5,18%	1,04%	-33,61%	17,84%	5,59%	1,23%	8,45%	14,29%		
BOLLINGER	2.812.370	4.995.613	77,63%	1.087	1.569.229	2.885	1.637	28.437	444.653	61,82%	4,76%	11,09%	-9,01%	32,50%	20,30%	12,48%	13,64%	5,43%	-48,77%	11,31%	15,24%	-8,85%	7,23%	25,98%		
RSI_21	31.973.442	35.867.807	12,18%	9.114	5.350.304	14.768	2.342	109.478	2.386.365	4,72%	0,36%	10,48%	-9,40%	16,16%	4,27%	2,78%	2,79%	4,58%	-39,88%	28,37%	3,72%	-3,08%	10,20%	7,42%		
RSI_14	57.367.152	63.568.541	10,81%	24.063	17.447.740	42.250	5.596	306.490	6.539.000	-0,59%	-0,05%	7,83%	-4,23%	7,37%	3,06%	2,99%	3,31%	-3,32%	-20,33%	19,80%	3,98%	-1,98%	8,21%	3,54%		
RSI_7	63.084.148	77.410.558	22,71%	42.405	99.248.805	142.458	21.055	1.048.494	21.601.389	-11,53%	-0,89%	3,67%	-4,47%	4,52%	3,46%	3,00%	2,53%	-0,51%	-20,33%	12,48%	6,38%	4,38%	5,18%	4,20%		
MACD	5.437.228	7.631.149	40,35%	4.184	15.102.398	19.684	16.947	234.494	2.951.496	12,49%	1,07%	6,74%	-12,43%	23,67%	8,74%	2,49%	6,52%	0,58%	-18,35%	19,31%	4,71%	-7,80%	6,71%	15,97%		
RSI_7 (20-80)	35.888.609	32.059.294	-10,67%	17.405	16.715.490	34.610	7.220	268.491	5.306.499	-25,46%	-1,96%	4,40%	-5,59%	7,26%	3,16%	3,57%	3,46%	-3,42%	-39,15%	12,01%	6,31%	-2,84%	7,33%	4,74%		
WILLIAMS	69.738.241	77.158.390	10,64%	39.096	222.223.570	261.889	40.583	1.938.494	39.501.474	-46,00%	-3,54%	-2,22%	-6,28%	3,99%	2,90%	1,36%	1,44%	0,42%	-17,99%	11,12%	4,77%	4,11%	4,08%	5,60%		
ESTOCASTICO	28.213.573	18.000.260	-36,20%	11.283	30.609.222	42.114	17.149	379.493	6.366.859	-58,77%	-4,52%	-4,60%	-5,92%	4,17%	2,07%	1,99%	1,69%	-2,95%	-40,86%	6,14%	4,33%	-6,38%	3,64%	4,54%		
DEMA	7.594.057	3.554.778	-53,19%	2.524	3.600.141	6.255	5.343	74.491	960.639	-65,84%	-5,06%	-0,99%	-10,45%	9,46%	4,82%	5,34%	0,69%	-5,55%	-46,00%	2,81%	2,36%	-26,99%	-3,63%	14,87%		
EMA	9.469.667	6.744.297	-28,78%	6.548	28.952.398	35.898	30.386	424.494	5.370.095	-85,49%	-6,58%	-4,82%	-8,88%	4,59%	2,51%	-0,49%	-2,92%	-4,94%	-29,77%	2,96%	2,55%	-6,72%	5,21%	14,61%		
MOMENTUM_14	13.119.703	5.672.960	-56,76%	7.182	82.894.405	90.481	90.076	1.157.494	13.523.745	-159,84%	-12,30%	-6,66%	-10,22%	-1,29%	-3,08%	-5,65%	-5,75%	-11,71%	-30,40%	-0,46%	-9,11%	-13,63%	2,61%	17,54%		
MOMENTUM_7	20.027.926	5.361.476	-73,23%	8.014	122.022.453	130.489	130.036	1.670.494	19.484.533	-170,52%	-13,12%	-7,84%	-11,03%	-5,53%	-5,04%	-8,28%	-8,85%	-15,58%	-34,28%	-4,18%	-9,11%	-18,70%	-5,06%	16,71%		

Tabla 44 Resultados individuales sobre el índice SP-500.

Nota: RSI_XX (20-80) se refiere a los valores del RSI más restrictivos (nivel de 20 para compra y 80 para venta, en lugar de los habituales 30 y 70).



PRUEBAS COMBINADAS SIN STOP LOSS																											
Indicador 1	Indicador 2	DIN	DFB	Rent B	CB	CM	CNE	CT	VT	OM	ED	Com	Rent NT	Rent NA	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
MOMENTUM_14 BOLLINGER	MOMENTUM_14 BOLLINGER	176.837	4.072.786	2203,13%	5	2	23	30	4	0	23	3.171	2201,34%	169,33%	6,91%	-1,97%	53,43%	37,87%	39,98%	22,04%	72,33%	44,26%	105,06%	49,59%	20,78%	30,54%	30,92%
RSL_21(20-80)	BOLLINGER	39.998	370.193	825,53%	1	0	7	8	1	0	7	1.074	822,84%	63,30%	12,06%	26,55%	72,04%	42,92%	61,40%	19,32%	29,92%	48,68%	65,81%	49,66%	-8,38%	-7,82%	11,94%
RSL_21	MOMENTUM_7	611.989	5.635.440	820,84%	53	14	92	159	45	1	108	26.57	816,47%	62,81%	6,49%	7,24%	77,66%	33,87%	34,41%	23,04%	20,26%	22,62%	37,42%	14,30%	2,59%	22,17%	24,53%
RSL_14	MOMENTUM_14	199.727	1.699.377	750,85%	1	0	19	20	1	0	17	1.806	749,95%	57,69%	3,00%	-4,60%	22,68%	7,65%	13,61%	13,82%	35,44%	42,74%	75,63%	38,10%	13,53%	44,66%	63,82%
MOMENTUM_7 BOLLINGER	MOMENTUM_7 BOLLINGER	148.937	1.211.483	713,42%	1	8	15	24	6	0	18	2.481	711,75%	54,75%	1,32%	-1,75%	8,97%	28,12%	33,93%	17,64%	55,50%	44,40%	79,24%	39,73%	15,37%	28,99%	15,29%
RSL_21(20-80)	ESTOCASTICO	694.909	5.506.667	692,43%	42	8	101	151	23	1	73	21.651	689,31%	53,02%	16,34%	-0,47%	57,74%	29,91%	26,03%	20,52%	21,42%	40,04%	59,27%	36,24%	-0,75%	11,01%	26,34%
RSL_21	MOMENTUM_14	168.110	1.288.059	666,20%	3	0	21	24	1	0	18	2.334	664,81%	51,14%	4,07%	19,76%	33,34%	8,02%	27,78%	24,05%	28,49%	36,79%	29,06%	10,15%	12,89%	45,54%	42,02%
RSL_21	BOLLINGER	247.843	1.805.041	628,30%	32	2	31	65	31	0	55	9.786	624,35%	48,03%	12,33%	0,53%	73,33%	27,45%	38,08%	31,80%	12,13%	46,47%	57,33%	41,68%	-10,72%	0,78%	33,25%
RSL_50	VILLIAMS	1.359.220	9.539.821	601,86%	189	24	187	400	31	2	74	77.661	596,15%	45,86%	10,25%	18,02%	73,67%	29,28%	9,68%	9,97%	7,76%	34,39%	54,52%	16,44%	0,08%	20,10%	30,26%
RSL_50	ESTOCASTICO	469.824	3.218.013	584,94%	43	0	62	105	18	0	49	21.039	580,46%	44,65%	12,69%	17,83%	79,47%	33,45%	11,57%	12,17%	4,49%	21,95%	28,65%	11,91%	3,33%	13,43%	25,04%
RSL_14(20-80)	BOLLINGER	165.923	1.112.215	570,32%	5	1	22	28	5	0	25	3.074	568,47%	43,73%	4,88%	1,88%	46,61%	34,48%	46,13%	16,28%	22,91%	43,94%	57,44%	29,67%	1,51%	5,78%	23,49%
RSL_50	BOLLINGER	19.999	132.119	560,63%	1	0	3	4	1	0	3	774	566,76%	42,83%	0,00%	35,02%	63,14%	24,67%	37,41%	20,59%	-0,30%	-14,77%	9,82%	11,54%	-1,52%	6,33%	33,21%
RSL_7	MOMENTUM_7	1.070.078	6.972.735	551,61%	84	21	174	279	83	2	200	35.340	549,31%	42,18%	5,19%	-0,89%	38,03%	20,93%	23,21%	18,49%	13,78%	33,51%	53,36%	31,39%	8,46%	21,14%	28,06%
RSL_7(20-80)	BOLLINGER	654.822	4.228.513	545,75%	97	33	106	236	103	2	157	33.924	540,57%	41,58%	9,03%	5,30%	50,02%	33,59%	22,48%	24,08%	14,20%	43,62%	49,69%	34,04%	-1,82%	11,12%	31,03%
RSL_14	MOMENTUM_7	1.048.487	6.669.950	536,15%	105	17	130	252	88	2	172	36.666	532,66%	40,97%	8,71%	2,91%	51,79%	25,91%	30,34%	17,60%	21,63%	41,20%	44,77%	20,19%	0,42%	16,80%	32,99%
RSL_21(20-80)	VILLIAMS	2.385.494	14.546.504	509,79%	173	35	290	498	62	3	142	70.247	506,85%	39,99%	14,77%	-2,18%	42,88%	27,20%	14,75%	19,77%	14,46%	36,69%	54,83%	25,76%	0,29%	15,01%	33,62%
ESTOCASTICO BOLLINGER	ESTOCASTICO BOLLINGER	528.198	2.958.490	460,11%	32	6	70	108	24	0	86	13.272	457,60%	35,20%	1,49%	4,60%	34,73%	30,55%	21,31%	27,31%	19,80%	45,25%	49,00%	32,19%	-4,09%	15,39%	35,85%
RSL_21	EMA	656.525	3.489.562	431,52%	56	12	76	144	55	1	115	23.008	428,02%	32,92%	5,77%	-7,84%	24,54%	15,61%	15,37%	14,84%	12,92%	-24,44%	54,26%	25,83%	3,07%	25,49%	33,43%
RSL_14	BOLLINGER	541.337	2.809.810	419,05%	97	18	67	182	89	1	127	27.383	413,99%	31,85%	12,21%	4,22%	48,70%	17,61%	13,74%	28,65%	4,50%	-35,42%	35,44%	24,27%	-2,07%	10,19%	41,50%
RSL_7	BOLLINGER	1.183.665	5.961.292	403,63%	439	201	174	814	425	7	316	126.254	392,96%	30,23%	12,79%	8,85%	45,49%	26,79%	13,83%	23,59%	10,68%	-29,27%	29,09%	16,92%	1,37%	9,52%	20,51%
VILLIAMS	BOLLINGER	1.419.365	7.030.115	395,30%	564	347	219	1.130	583	10	366	174.847	382,98%	29,46%	10,46%	4,51%	47,89%	25,56%	15,73%	22,47%	10,74%	-29,18%	30,64%	17,36%	1,50%	9,41%	22,10%
RSL_14	EMA	947.446	4.527.181	377,83%	132	29	106	267	131	2	197	45.962	372,98%	28,69%	4,28%	-7,11%	27,37%	15,58%	16,26%	13,60%	14,51%	-27,18%	58,49%	24,06%	1,91%	19,17%	27,41%
RSL_14(20-80)	ESTOCASTICO	3.127.989	14.478.835	362,88%	580	138	278	996	290	8	315	181.803	357,07%	27,47%	18,35%	-2,18%	47,96%	22,03%	20,90%	7,38%	2,84%	-17,84%	35,58%	25,56%	1,11%	16,55%	24,50%
RSL_7	EMA	1.171.853	5.351.032	356,63%	212	48	167	427	213	4	271	67.133	350,90%	26,99%	6,26%	-8,61%	29,60%	18,44%	15,47%	15,72%	14,16%	-27,80%	50,99%	25,56%	1,11%	16,55%	24,50%
RSL_7(20-80)	EMA	315.077	1.339.440	323,77%	9	1	39	49	9	0	47	4.970	322,20%	24,78%	1,79%	-4,65%	17,21%	20,11%	17,16%	9,82%	21,81%	-26,31%	43,28%	21,31%	2,91%	17,10%	28,21%
ESTOCASTICO MOMENTUM_7	MOMENTUM_14	550.978	2.252.398	308,80%	6	1	59	66	5	0	58	6.096	307,69%	23,67%	0,91%	1,49%	24,36%	12,58%	26,62%	44,24%	-7,96%	-37,51%	30,18%	37,06%	-3,23%	22,20%	28,63%
RSL_7	MOMENTUM_14	1.035.090	4.026.660	288,64%	16	6	119	141	21	1	123	13.557	287,33%	22,10%	2,47%	-4,39%	12,35%	12,15%	16,08%	13,03%	34,99%	-37,06%	45,45%	12,69%	16,18%	13,53%	30,67%
EMA	VILLIAMS	2.607.717	10.226.423	292,16%	377	203	346	926	402	8	401	135.342	286,97%	22,07%	5,14%	-3,85%	25,87%	16,46%	13,80%	16,71%	16,24%	-31,59%	42,30%	23,41%	0,62%	10,40%	28,44%
EMA	VILLIAMS	1.454.374	5.511.205	278,94%	454	185	163	802	453	8	373	132.211	269,85%	20,76%	2,71%	-9,47%	38,80%	18,84%	17,46%	11,87%	11,59%	-26,30%	52,64%	18,99%	-3,21%	12,84%	15,25%
MOMENTUM_7 VILLIAMS	MOMENTUM_7 VILLIAMS	2.628.331	9.964.528	279,12%	1.529	1.288	261	3.078	1.735	30	480	490.349	260,46%	20,04%	5,97%	-2,18%	55,49%	13,29%	15,32%	13,21%	7,49%	-22,30%	43,05%	11,10%	-1,46%	7,59%	13,00%
ESTOCASTICO MOMENTUM_14	ESTOCASTICO MOMENTUM_14	2.470.600	8.973.960	263,23%	420	315	247	982	516	9	420	157.310	256,86%	19,76%	1,87%	-3,35%	26,77%	15,30%	23,42%	21,18%	12,68%	-29,98%	28,41%	22,56%	1,71%	8,42%	23,26%
RSL_14(20-80)	EMA	1.119.945	425.421	254,68%	1	0	12	13	1	0	13	1.089	253,77%	19,52%	5,20%	-9,80%	15,25%	14,60%	8,36%	10,47%	15,23%	-35,93%	65,36%	23,30%	5,03%	19,45%	25,18%
RSL_7	DEMA	3.127.548	10.593.631	238,72%	1.419	926	294	2.639	1.547	26	482	414.833	225,46%	17,34%	8,91%	-4,82%	31,65%	20,36%	14,23%	13,29%	11,77%	-23,65%	23,10%	12,76%	4,02%	10,57%	17,02%
RSL_14	DEMA	3.468.112	11.386.852	228,33%	420	268	430	1.118	464	10	425	153.291	223,91%	17,22%	9,49%	-3,19%	20,26%	15,56%	12,66%	13,71%	12,49%	-32,90%	33,71%	12,93%	1,48%	12,01%	28,09%
DEMA	MOMENTUM_7	2.662.709	8.545.698	220,94%	310	270	400	980	387	8	411	135.511	215,85%	15,60%	0,97%	-4,70%	16,91%	17,32%	11,68%	16,65%	13,04%	-34,01%	31,71%	18,51%	1,82%	12,81%	28,09%
ESTOCASTICO EMA	ESTOCASTICO EMA	768.956	2.437.129	216,94%	22	5	97	124	25	0	111	13.862	215,14%	15,55%	1,44%	-1,39%	20,03%	16,10%	15,34%	8,48%	7,23%	-32,90%	30,77%	14,93%	2,49%	18,79%	38,07%
RSL_14(20-80)	VILLIAMS	9.735.609	30.261.193	210,83%	2.222	613	451	3.386	681	26	432	596.253	204,77%	15,75%	16,00%	-1,91%	39,74%	13,83%	6,49%	6,00%	27,05%	-12,90%	28,11%	18,67%	3,16%	7,59%	10,37%
EMA	BOLLINGER	119.875	356.544	197,43%	0	0	12	12	12	0	12	899	196,68%	15,13%	-3,25%	-4,49%	16,22%	29,62%	4,78%	24,80%	57,05%	-49,69%	51,78%	18,67%	-11,60%	12,87%	15,08%

Tabla 45 Resultados combinados sin stop-loss sobre el índice SP-500.



PRUEBAS COMBINADAS CON STOP LOSS CON VALOR 15% POR DEBAJO DEL PRECIO DE COMPRA																											
Indicador 1	Indicador 2	DIN	DFB	Rent B	CB	CM	CNE	CT	VT	OM	ED	Com	Rent NT	Rent NA	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
MOMENTUM_14	BOLLINGER	176.837	2.686.967	1419,46%	5	10	15	30	12	0	23	3.654	1417,93%	109,03%	6,91%	-5,19%	42,52%	40,15%	44,47%	16,62%	67,08%	-47,29%	93,30%	43,40%	23,76%	30,45%	14,23%
RSI_21 (20-80)	BOLLINGER	39.998	293.197	633,03%	1	3	4	8	3	0	7	1.260	629,88%	48,45%	6,06%	26,55%	72,04%	42,92%	61,40%	19,32%	20,96%	-54,74%	67,36%	52,07%	-11,20%	-10,33%	3,98%
MOMENTUM_7	BOLLINGER	157.057	1.128.313	618,41%	1	13	10	24	11	0	18	2.780	616,64%	47,43%	1,25%	-5,48%	7,04%	26,76%	32,80%	18,12%	57,76%	-48,91%	77,57%	40,75%	18,22%	30,10%	13,85%
RSI_14 (20-80)	BOLLINGER	173.349	849.185	389,87%	4	10	14	28	12	0	25	3.516	387,84%	29,83%	-3,13%	3,92%	40,11%	32,22%	46,04%	14,53%	22,18%	-50,00%	56,01%	32,08%	-0,89%	2,38%	22,94%
RSI_50	BOLLINGER	19.999	96.133	380,69%	1	2	1	4	2	0	3	898	376,20%	28,94%	0,00%	35,02%	63,14%	24,67%	37,41%	20,59%	-0,30%	-2,54%	2,54%	10,09%	-5,15%	0,43%	29,88%
RSI_21	BOLLINGER	247.843	1.152.445	364,99%	24	23	17	64	43	0	55	9.967	360,97%	27,77%	6,88%	-5,44%	57,13%	21,08%	35,70%	15,45%	14,24%	-50,05%	61,26%	52,80%	-17,99%	-3,72%	39,04%
RSI_21	MOMENTUM_7	697.356	3.218.298	361,50%	26	86	47	159	88	1	108	26.294	357,73%	27,52%	10,96%	-15,29%	51,62%	37,79%	29,91%	27,00%	20,25%	-44,93%	24,98%	15,04%	6,95%	19,30%	18,16%
RSI_14	MOMENTUM_14	199.727	913.631	357,44%	2	11	7	20	11	0	17	2.613	356,13%	27,39%	3,00%	-10,75%	20,51%	9,99%	4,48%	13,65%	38,71%	-64,24%	96,65%	48,26%	7,22%	23,36%	65,27%
RSI_21 (20-80)	ESTOCASTICO	991.676	4.050.996	308,50%	17	68	61	146	48	1	73	19.370	306,55%	23,58%	11,45%	-12,70%	32,90%	27,17%	22,73%	18,46%	21,69%	-51,57%	56,16%	40,06%	-3,53%	10,42%	24,47%
ESTOCASTICO	BOLLINGER	532.140	2.241.578	305,98%	29	36	43	108	50	1	86	14.794	303,30%	23,33%	1,42%	4,41%	27,33%	24,27%	14,61%	16,18%	20,62%	-46,86%	40,46%	31,49%	-5,14%	19,24%	35,89%
BOLLINGER	BOLLINGER	750.078	2.783.839	271,14%	84	94	56	234	143	2	157	36.584	266,26%	20,48%	4,18%	3,11%	36,87%	27,41%	19,51%	15,51%	12,14%	-50,03%	43,88%	37,56%	-8,20%	9,62%	28,60%
RSI_21	MOMENTUM_14	168.110	559.571	232,86%	4	9	11	24	9	0	18	3.003	231,07%	17,77%	4,02%	11,36%	30,11%	9,16%	20,77%	24,69%	31,10%	-46,33%	19,24%	7,28%	4,91%	18,41%	20,14%
RSI_21 (20-80)	WILLIAMS	3.195.059	10.252.944	220,90%	77	219	186	482	121	3	142	63.222	218,92%	16,84%	10,70%	-11,49%	24,87%	25,00%	11,20%	17,19%	14,21%	-48,87%	46,87%	25,49%	-2,36%	11,36%	33,98%
RSI_14	BOLLINGER	547.569	1.740.010	217,77%	81	66	34	181	116	1	127	28.578	212,55%	16,35%	8,34%	2,54%	38,76%	13,36%	10,41%	18,22%	0,99%	-49,04%	28,71%	28,60%	-8,99%	10,89%	22,15%
RSI_14	MOMENTUM_7	1.321.644	3.993.083	202,13%	61	115	76	252	152	2	172	36.602	199,36%	15,34%	6,91%	-9,49%	27,85%	22,74%	23,84%	17,01%	17,69%	-49,04%	29,04%	21,16%	2,25%	17,23%	21,15%
RSI_50	ESTOCASTICO	619.627	1.830.006	195,34%	19	52	32	103	36	0	49	18.009	192,43%	14,80%	9,62%	-3,39%	55,72%	33,07%	8,15%	9,11%	4,86%	-36,54%	13,58%	9,89%	1,16%	10,78%	22,55%
RSI_50	WILLIAMS	1.761.074	4.853.520	175,60%	89	183	106	378	77	2	74	65.124	171,90%	13,22%	7,91%	6,14%	51,67%	23,83%	6,56%	9,95%	5,58%	-54,42%	37,02%	10,79%	4,84%	15,91%	23,17%
RSI_7	MOMENTUM_7	1.906.964	4.927.595	158,40%	53	124	102	279	154	2	200	35.799	156,52%	12,04%	2,36%	-6,95%	13,93%	12,67%	11,97%	13,89%	6,39%	-38,84%	28,52%	23,67%	11,24%	18,60%	21,46%
RSI_7	MOMENTUM_14	1.119.623	2.434.956	117,48%	15	61	65	141	72	1	123	16.923	115,97%	8,92%	1,20%	-8,14%	6,02%	6,09%	4,96%	11,16%	12,28%	-36,57%	20,68%	16,33%	5,59%	15,48%	46,21%
RSI_14 (20-80)	ESTOCASTICO	3.165.807	7.006.881	121,33%	430	391	154	975	400	8	315	170.750	115,94%	8,92%	12,05%	-14,47%	43,32%	22,03%	21,18%	6,25%	1,87%	-41,95%	16,89%	11,02%	2,13%	11,51%	17,34%
EMA	BOLLINGER	119.875	251.582	109,87%	0	5	7	12	5	0	12	1.201	108,87%	8,37%	-3,25%	-8,01%	14,48%	30,55%	-0,95%	23,32%	66,27%	-54,08%	40,25%	20,49%	-11,40%	6,79%	5,81%
RSI_7 (20-80)	EMA	405.998	841.147	107,18%	4	22	23	49	26	0	47	5.668	105,78%	8,14%	1,39%	-9,09%	1,80%	10,39%	13,99%	8,04%	16,85%	-36,17%	28,25%	18,09%	-0,51%	11,00%	30,20%
RSI_14 (20-80)	DEMA	1.076.782	2.206.542	104,92%	4	39	68	111	40	0	100	11.116	103,89%	7,99%	2,02%	-4,66%	9,90%	10,03%	6,60%	7,32%	23,98%	-38,41%	28,89%	29,58%	-7,14%	5,51%	21,87%
RSI_7	BOLLINGER	1.310.085	2.768.210	111,30%	385	325	101	811	506	8	316	127.754	101,55%	7,81%	8,37%	0,64%	34,51%	24,92%	11,84%	18,50%	5,61%	-45,16%	11,25%	16,35%	-5,85%	6,22%	16,04%
ESTOCASTICO	MOMENTUM_7	590.095	1.177.948	99,62%	4	28	34	66	29	0	58	7.302	98,38%	7,57%	0,85%	-1,76%	6,73%	6,06%	10,92%	12,65%	3,95%	-39,50%	15,65%	12,50%	11,76%	20,52%	29,25%
WILLIAMS	BOLLINGER	1.693.143	3.526.648	108,29%	503	483	142	1.128	677	11	366	175.608	97,92%	7,53%	6,30%	-4,24%	35,14%	21,68%	13,37%	16,80%	3,05%	-47,27%	15,29%	16,37%	-2,98%	53,10%	16,65%
ESTOCASTICO	MACD	9.992	18.635	86,50%	0	0	1	1	0	0	1	75	85,75%	6,60%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-40,23%	43,53%	19,77%	-2,98%	6,14%	25,18%
RSI_21	EMA	835.678	1.532.383	83,37%	14	56	54	124	67	1	111	15.736	81,49%	6,27%	-1,51%	-4,53%	16,21%	13,33%	12,77%	3,16%	2,70%	-38,17%	9,89%	11,44%	1,36%	17,76%	37,12%
RSI_14 (20-80)	WILLIAMS	10.075.575	17.725.959	75,93%	1.829	1.119	358	3.306	866	26	433	554.750	70,42%	5,42%	9,61%	-11,13%	35,77%	13,50%	5,09%	5,29%	1,11%	-34,48%	18,89%	5,93%	1,51%	8,89%	14,86%
MACD	DEMA	1.312.356	2.146.489	63,56%	17	72	81	170	78	1	145	20.240	62,02%	4,77%	-1,15%	-3,36%	4,89%	5,82%	5,33%	8,96%	10,76%	-41,07%	14,71%	16,22%	-0,79%	11,61%	39,53%
RSI_21	EMA	850.531	1.373.267	61,46%	28	78	37	143	102	1	115	20.820	59,01%	4,54%	2,36%	-14,77%	5,33%	7,92%	3,82%	8,91%	6,24%	-44,39%	27,30%	17,56%	5,23%	17,15%	32,13%
RSI_21	DEMA	2.441.579	3.728.291	52,70%	45	118	137	300	132	2	208	35.713	51,24%	3,94%	1,09%	-3,80%	8,87%	9,13%	6,19%	9,89%	12,07%	-40,69%	20,44%	21,31%	-6,76%	2,64%	21,89%
RSI_50	MOMENTUM_14	29.952	43.113	43,94%	0	1	2	3	1	0	2	284	42,99%	3,31%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-5,73%	-63,96%	68,78%	18,68%	15,06%	28,53%	42,99%
RSI_7	EMA	2.032.912	2.797.693	37,62%	142	188	96	426	301	4	271	64.494	34,45%	2,65%	1,55%	-9,60%	10,18%	6,51%	6,59%	7,25%	7,38%	-47,97%	21,69%	21,33%	-2,06%	13,22%	22,16%
DEMA	BOLLINGER	105.897	144.822	31,78%	1	6	4	11	7	0	11	1.321	30,58%	2,35%	6,99%	4,91%	14,59%	15,15%	11,02%	9,10%	-14,04%	-36,41%	21,52%	12,59%	-4,91%	20,57%	37,69%
RSI_21	DEMA	3.567.718	4.574.885	28,23%	75	227	198	500	243	4	299	62.091	26,49%	2,03%	-1,56%	-3,72%	6,32%	4,89%	6,50%	4,89%	9,21%	-41,50%	9,30%	8,16%	-5,01%	13,41%	33,42%
RSI_21 (20-80)	DEMA	89.833	114.529	27,42%	0	5	4	9	5	0	9	981	26,33%	2,03%	7,37%	-12,11%	15,23%	20,81%	6,54%	10,94%	3,13%	-51,04%	-13,66%	27,77%	-7,03%	16,79%	35,67%
RSI_7 (20-80)	DEMA	4.258.239	5.422.867	27,35%	311	400	212	923	559	9	401	137.852	24,11%	1,85%	-0,14%	-9,02%	11,94%	10,00%	7,95%	8,05%	8,66%	-49,50%	11,56%	12,80%	-2,46%	10,11%	31,35%
RSI_7 (20-80)	MOMENTUM_7	79.925	99.850	24,93%	0	2	6	8	2	0	8	717	24,03%	1,85%	3,09%	3,44%	5,83%	3,05%	2,46%	2,46%	4,66%	-15,66%	5,18%	6,42%	-15,79%	8,60%	16,04%

Tabla 46

Resultados combinados con stop-loss sobre el índice SP-500.



4.2 Resultados de indicadores en el índice Eurostoxx50

En este apartado se mostrarán los resultados obtenidos teniendo como muestras las 50 empresas del índice europeo Eurostoxx-50. La evolución que ha tenido este índice en el mismo espacio temporal se muestra a continuación:



Figura 41 Gráfico del índice Eurostoxx-50 del año 2001 al año 2013. [\[22\]](#)

Este contexto es muy diferente al anterior sobre el SP-500, que ganaba más de un 35% de rentabilidad; en este caso se tiene una rentabilidad en valor muy similar, pero negativa, de -35,06%. Ahora es esta la rentabilidad de referencia que se pretende mejorar, estudiando el comportamiento de los indicadores técnicos en un mercado bajista.



PRUEBAS INDIVIDUALES SIN STOP LOSS

Indicador	DIN	DFB	Rent B	CB	CM	CNE	CT	VT	OM	ED	Com	Rent NT	Rent NA	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
RSI_50	1.471.479	3.099.082	110,61%	50	31	100	181	3	1	13	22.730	109,07%	8,39%	-9,69%	-29,71%	16,72%	14,83%	43,53%	19,31%	0,99%	-20,23%	12,47%	12,42%	-8,07%	20,20%	28,43%
RSI_21(20-80)	769.443	1.430.010	85,85%	5	35	67	107	6	0	20	10.665	84,46%	6,50%	-7,02%	-39,00%	19,32%	16,46%	47,11%	14,45%	3,20%	-21,34%	15,94%	1,06%	-7,87%	27,45%	25,41%
RSI_14(20-80)	2.150.736	3.813.040	77,29%	228	184	113	525	71	3	43	78.175	73,66%	5,67%	4,41%	-23,68%	22,78%	10,86%	15,49%	3,35%	1,00%	-9,51%	13,37%	4,60%	-1,96%	15,93%	11,15%
RSI_21	5.225.665	7.754.024	48,27%	1.002	774	85	1.861	166	12	46	289.839	42,73%	3,29%	7,13%	-23,94%	22,28%	5,60%	2,42%	1,30%	0,77%	-10,26%	24,27%	2,80%	-1,30%	12,49%	5,89%
RSI_7	6.604.822	10.951.455	65,81%	4.049	10.574	64	14.687	1.961	106	46	2.227.414	32,05%	2,47%	1,10%	-1,92%	11,38%	4,63%	3,61%	3,86%	4,96%	-0,11%	9,72%	4,56%	3,99%	1,72%	4,79%
RSI_7(20-80)	4.067.176	5.787.591	42,30%	1.791	2.032	56	3.879	621	28	46	589.551	27,80%	2,14%	8,87%	-5,95%	10,55%	10,55%	2,74%	3,10%	2,98%	-15,94%	17,49%	4,41%	-1,16%	7,29%	2,97%
DEMA	410.357	596.864	45,45%	217	323	17	557	446	6	46	83.262	25,16%	1,94%	-2,69%	-17,77%	15,15%	6,71%	13,70%	8,17%	8,29%	-20,26%	9,56%	8,22%	-4,50%	10,06%	11,77%
BOLLINGER	495.863	740.175	49,27%	167	661	10	838	503	8	45	126.562	23,75%	1,83%	-0,37%	-13,69%	25,37%	5,86%	16,95%	9,67%	1,99%	-17,27%	14,21%	-2,30%	-6,94%	5,39%	7,62%
RSI_14	7.975.042	10.500.459	31,65%	2.484	2.186	42	4.712	466	33	46	721.485	22,60%	1,74%	5,18%	-12,19%	11,73%	2,16%	2,01%	1,89%	1,99%	-11,36%	16,04%	2,45%	1,52%	7,67%	2,27%
MACD	588.500	936.715	59,17%	359	1.370	40	1.769	1.470	20	46	264.310	14,26%	1,10%	-5,42%	-13,81%	17,49%	10,38%	18,95%	14,73%	3,77%	-12,43%	14,87%	-3,05%	-7,70%	10,85%	7,06%
WILLIAMS	5.480.048	9.969.851	81,93%	3.676	23.272	0	26.948	3.769	196	46	4.069.461	7,67%	0,59%	1,54%	-1,40%	16,61%	4,87%	5,01%	6,41%	5,04%	-2,56%	12,20%	5,18%	4,08%	0,36%	5,38%
ESTOCASTICO	1.612.284	2.323.946	44,14%	952	3.115	10	4.077	1.583	36	46	615.194	5,98%	0,46%	-5,54%	-6,17%	17,64%	2,36%	3,78%	5,66%	2,71%	-10,19%	13,91%	5,25%	4,82%	1,56%	4,61%
EMA	587.855	722.297	22,87%	486	2.620	45	3.151	2.614	36	46	469.293	-56,96%	-4,38%	-2,16%	-12,66%	2,53%	2,25%	15,54%	2,92%	5,77%	-13,05%	11,24%	4,19%	-8,23%	5,39%	11,88%
MOMENTUM_14	571.124	678.610	18,82%	594	8.107	45	8.746	8.701	111	46	1.307.066	-210,04%	-16,16%	-7,07%	-11,73%	2,28%	7,05%	12,76%	5,63%	5,73%	-19,36%	18,33%	4,49%	-7,28%	4,74%	8,50%
MOMENTUM_7	720.992	555.885	-22,90%	579	11.790	45	12.414	12.369	158	46	1.854.246	-280,08%	-21,54%	-7,73%	-18,99%	-5,36%	9,12%	9,67%	4,73%	-0,16%	-23,61%	15,74%	0,65%	-12,10%	-0,46%	11,85%

Tabla 47

Resultados individuales sobre el índice Eurostoxx-50.

PRUEBAS INDIVIDUALES CON STOP LOSS CON VALOR 15% POR DEBAJO DEL PRECIO DE COMPRA

Indicador	DIN	DFB	Rent B	CB	CM	CNE	CT	VT	OM	ED	Com	Rent NT	Rent NA	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
RSI_50	1.703.699	2.917.585	71,25%	50	48	82	180	7	1	13	23.750	69,86%	5,37%	-9,37%	-34,17%	17,72%	10,89%	35,37%	19,31%	0,99%	-20,21%	3,14%	16,62%	-6,73%	18,42%	27,18%
RSI_21	5.165.141	5.989.498	15,96%	961	788	85	1.834	215	13	46	286.162	10,42%	0,80%	3,31%	-30,93%	31,85%	5,86%	2,59%	1,11%	0,82%	-20,72%	15,25%	2,29%	-2,84%	19,97%	7,57%
RSI_14(20-80)	2.101.007	2.213.201	5,34%	205	221	91	517	96	3	43	77.245	1,66%	0,13%	-0,27%	-33,15%	31,69%	10,23%	16,08%	3,31%	0,74%	-27,68%	7,71%	3,50%	-8,41%	10,38%	10,55%
RSI_14	8.713.201	9.356.235	7,38%	2.360	2.238	42	4.640	561	33	46	707.369	-0,74%	-0,06%	0,43%	-14,57%	10,63%	1,51%	2,01%	1,35%	1,59%	-13,25%	12,64%	0,82%	-0,42%	5,28%	2,55%
RSI_21(20-80)	987.222	985.741	-0,15%	10	40	56	106	10	0	20	11.751	-1,34%	-0,10%	-7,19%	-46,98%	22,30%	8,79%	31,94%	15,08%	3,33%	-35,65%	5,99%	-12,28%	-7,89%	27,34%	38,50%
RSI_7	7.381.736	8.019.518	8,64%	3.820	10.599	64	14.483	2.210	107	46	2.190.518	-21,03%	-1,62%	-8,78%	-12,68%	9,96%	2,82%	3,22%	2,30%	1,98%	-5,34%	5,47%	0,03%	-0,16%	0,72%	6,66%
RSI_7(20-80)	5.111.673	4.539.677	-11,19%	1.685	2.076	56	3.817	706	28	46	577.311	-22,48%	-1,73%	0,32%	-12,33%	7,74%	1,51%	2,26%	2,74%	1,41%	-21,68%	13,08%	0,87%	-7,87%	1,47%	3,78%
BOLLINGER	932.466	641.070	-31,25%	154	674	10	838	516	8	45	125.976	-44,76%	-3,44%	-2,88%	-15,18%	7,26%	3,94%	11,20%	6,72%	3,33%	-26,38%	1,31%	-2,01%	-16,78%	-7,09%	8,03%
MACD	999.850	591.311	-40,86%	351	1.381	37	1.769	1.489	20	46	263.348	-67,20%	-5,17%	-12,06%	-21,43%	5,36%	4,38%	8,77%	4,32%	0,19%	-17,51%	8,87%	-13,64%	-23,73%	4,83%	10,39%
DEMA	1.054.060	408.870	-61,21%	205	336	16	557	462	6	46	83.501	-69,13%	-5,32%	-7,87%	-17,97%	2,39%	1,00%	3,94%	3,24%	2,72%	-31,01%	-8,96%	-4,12%	-30,52%	-3,77%	11,87%
ESTOCASTICO	2.605.329	1.372.227	-47,33%	907	3.108	10	4.025	1.671	36	46	605.751	-70,58%	-5,43%	-12,10%	-12,48%	6,17%	-1,57%	1,12%	1,95%	-1,50%	-29,47%	1,26%	-3,38%	-11,39%	-1,69%	7,34%
WILLIAMS	9.978.235	6.869.017	-31,16%	3.424	23.002	0	26.426	4.377	197	46	3.880.823	-71,06%	-5,47%	-9,27%	-5,95%	4,26%	-2,69%	-1,60%	-2,40%	-1,95%	-13,00%	6,64%	-3,72%	-5,86%	-3,27%	8,01%
EMA	1.938.986	621.251	-67,96%	467	2.641	43	3.151	2.636	37	46	467.266	-92,06%	-7,08%	-9,72%	-12,08%	-4,80%	-5,80%	-0,47%	-6,06%	-6,87%	-18,14%	-5,40%	-9,05%	-30,00%	-7,24%	13,01%
MOMENTUM_14	2.871.154	517.382	-81,98%	585	8.116	45	8.746	8.701	111	46	1.302.851	-127,36%	-9,80%	-14,41%	-11,82%	-8,61%	-7,27%	-10,90%	-12,09%	-8,38%	-22,97%	-5,58%	-14,71%	-32,07%	-16,43%	11,46%
MOMENTUM_7	4.115.274	521.817	-87,32%	566	11.803	45	12.414	12.369	158	46	1.848.248	-132,23%	-10,17%	-12,12%	-14,75%	-9,43%	-6,83%	-9,95%	-9,48%	-10,71%	-22,45%	-15,58%	-21,21%	-41,11%	-19,56%	12,76%



PRUEBAS COMBINADAS SIN STOP LOSS																											
Indicador 1	Indicador 2	DIN	DFB	Rent B	CB	CM	CNE	CT	VT	OM	ED	Com	Rent NT	Rent NA	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
RSI_7	EMA	127.140	422.829	232.57%	7	4	17	28	10	0	22	3.250	230.01%	17.69%	-4.14%	-11.79%	13.91%	7.66%	24.23%	17.33%	20.73%	-26.43%	29.75%	7.27%	-5.14%	35.93%	38.04%
RSI_50	WILLIAMS	592.625	1.514.335	155.53%	9	12	57	78	3	0	13	7.950	154.19%	11.86%	-7.92%	-38.37%	28.00%	16.10%	57.21%	21.64%	1.69%	-20.12%	16.29%	1.55%	-9.33%	32.71%	37.26%
RSI_50	MOMENTUM_7	119.856	288.122	140.39%	0	0	12	12	0	4	0	899	139.64%	10.74%	-14.26%	-28.16%	12.73%	10.75%	32.66%	21.57%	4.88%	-11.76%	14.05%	10.93%	-6.34%	35.51%	30.43%
RSI_50	ESTOCASTICO	79.903	187.205	134.29%	2	0	10	12	1	0	5	1.263	132.71%	10.21%	-7.28%	-28.08%	4.07%	12.54%	47.88%	21.02%	1.37%	-19.37%	8.27%	9.80%	-8.95%	29.08%	46.78%
MOMENTUM_14	BOLLINGER	69.893	163.277	133.61%	4	3	9	16	6	0	12	2.048	130.68%	10.05%	0.00%	0.00%	19.43%	9.81%	28.40%	28.30%	18.96%	-28.01%	18.06%	-1.03%	-11.32%	13.40%	14.31%
EMA	BOLLINGER	39.829	92.220	131.54%	0	1	3	4	1	0	3	373	130.60%	10.05%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	7.56%	2.64%	-3.40%	-8.32%	34.23%	4.43%	-2.88%	40.12%	24.13%
RSI_21 (20-80)	ESTOCASTICO	106.411	242.968	128.33%	2	0	12	14	1	0	10	1.300	127.11%	9.78%	6.79%	-17.26%	7.45%	9.70%	21.69%	9.22%	7.42%	-21.42%	20.40%	16.03%	-5.69%	28.39%	16.62%
RSI_14 (20-80)	ESTOCASTICO	568.098	1.271.347	123.79%	51	20	52	123	30	0	35	17.163	120.77%	9.29%	5.96%	-12.23%	14.10%	8.48%	8.65%	7.81%	5.71%	-18.19%	21.24%	13.70%	-3.73%	22.55%	18.00%
MOMENTUM_7	BOLLINGER	119.797	251.717	110.12%	0	1	12	13	1	0	10	1.048	109.24%	8.40%	0.00%	0.34%	7.46%	2.67%	15.30%	15.77%	11.31%	-34.19%	29.56%	11.05%	-9.33%	21.48%	22.47%
MOMENTUM_14	WILLIAMS	353.205	753.386	113.30%	67	69	22	158	91	1	42	24.069	106.49%	8.19%	-2.74%	-11.81%	12.36%	8.60%	22.32%	22.25%	5.87%	-24.03%	34.48%	5.54%	-3.73%	12.32%	10.40%
RSI_7 (20-80)	DEMA	289.968	602.119	107.65%	29	21	33	83	38	0	40	10.980	103.86%	7.99%	-2.61%	-5.63%	13.50%	10.12%	26.28%	17.31%	4.63%	-23.88%	16.73%	2.05%	-10.96%	17.36%	23.11%
MACD	DEMA	146.262	298.960	104.40%	5	2	13	20	4	0	13	2.155	102.93%	7.92%	0.00%	-0.11%	9.64%	3.72%	16.53%	13.85%	19.57%	-34.71%	35.04%	11.54%	-11.36%	21.41%	21.31%
RSI_14	DEMA	336.026	687.106	104.48%	36	31	33	100	47	0	42	13.717	100.40%	7.72%	-1.51%	-8.82%	12.50%	11.05%	24.39%	23.47%	6.15%	-32.18%	24.95%	5.38%	-13.29%	20.68%	19.64%
RSI_14	EMA	131.730	262.090	98.96%	4	0	12	16	4	0	15	1.771	97.62%	7.51%	-4.00%	-9.11%	1.58%	4.27%	11.19%	16.27%	5.59%	-12.80%	14.08%	2.80%	-6.76%	22.36%	35.17%
MOMENTUM_14	RSI_7	156.568	309.660	97.78%	1	2	16	19	3	0	14	1.673	96.71%	7.44%	-2.38%	-7.79%	8.55%	7.11%	27.36%	18.01%	3.05%	-30.52%	29.91%	-10.27%	-13.43%	23.62%	40.76%
RSI_14	BOLLINGER	161.196	320.522	98.84%	25	11	11	47	22	0	20	7.142	94.41%	7.26%	0.67%	-1.44%	11.89%	3.08%	11.37%	19.82%	11.45%	-10.94%	2.96%	-0.80%	-2.87%	16.07%	13.94%
RSI_21	ESTOCASTICO	950.098	1.882.144	98.10%	173	114	58	345	91	2	42	52.290	92.60%	7.12%	9.06%	-20.70%	23.25%	5.62%	6.87%	3.00%	0.96%	-11.92%	33.50%	9.00%	-7.99%	21.52%	10.48%
RSI_21 (20-80)	WILLIAMS	1.521.605	2.966.673	94.97%	188	150	107	445	71	3	43	65.081	90.69%	6.98%	7.60%	-24.74%	22.99%	9.48%	12.71%	4.73%	1.43%	-13.03%	19.54%	6.32%	-2.40%	21.37%	14.06%
ESTOCASTICO	DEMA	700.932	1.328.547	89.54%	5	3	71	79	5	0	20	6.693	88.59%	6.81%	-2.12%	-23.44%	13.64%	9.42%	28.41%	16.97%	5.56%	-19.79%	13.46%	2.68%	-8.51%	22.20%	22.81%
RSI_7 (20-80)	BOLLINGER	302.160	571.385	89.10%	11	7	32	50	13	0	27	5.588	87.25%	6.71%	-0.77%	-6.02%	7.52%	2.23%	10.16%	12.56%	4.26%	-30.19%	23.99%	19.45%	-7.11%	21.18%	22.63%
RSI_14	MOMENTUM_7	184.491	340.626	84.63%	36	9	11	56	29	0	23	8.574	79.98%	6.15%	0.59%	-1.40%	12.75%	2.81%	4.39%	13.74%	7.36%	-7.15%	3.49%	-1.54%	-1.45%	19.91%	12.71%
EMA	WILLIAMS	205.826	374.109	81.76%	4	6	24	34	5	0	16	3.784	79.92%	6.15%	-8.74%	-19.97%	14.98%	17.47%	38.18%	33.41%	4.98%	-34.15%	21.30%	-14.74%	-13.23%	19.56%	34.75%
ESTOCASTICO	MOMENTUM_7	252.002	462.802	83.65%	29	23	22	74	28	0	33	10.079	79.65%	6.13%	-0.45%	-13.86%	17.90%	4.89%	9.38%	8.66%	17.32%	-38.53%	37.05%	7.57%	-7.92%	22.22%	21.77%
RSI_7 (20-80)	MOMENTUM_7	99.860	178.570	78.82%	0	0	10	10	0	0	8	749	78.07%	6.01%	-1.46%	-9.30%	7.74%	8.07%	3.00%	7.90%	12.01%	-27.83%	20.25%	18.72%	-8.74%	22.73%	19.62%
ESTOCASTICO	MOMENTUM_14	129.926	224.772	73.00%	0	0	13	13	0	0	5	974	72.25%	5.56%	-8.74%	-19.39%	23.42%	14.96%	33.79%	36.14%	0.51%	-33.17%	24.16%	-17.19%	-15.24%	20.67%	28.82%
RSI_21	BOLLINGER	275.262	483.498	75.65%	26	28	24	78	39	0	35	10.283	71.91%	5.53%	-2.72%	-13.31%	6.90%	4.94%	10.26%	15.35%	9.65%	-25.60%	31.60%	1.53%	-7.85%	26.08%	15.27%
RSI_21	DEMA	85.416	145.566	70.42%	11	3	5	19	6	0	8	2.873	67.06%	5.16%	0.00%	0.00%	14.72%	12.28%	6.56%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-1.12%	-8.83%	13.27%	21.59%
RSI_21	MOMENTUM_14	173.035	286.269	65.44%	4	1	19	24	4	0	22	2.306	64.11%	4.93%	-1.81%	-6.74%	9.00%	7.97%	20.10%	17.33%	8.83%	-25.82%	14.47%	-2.11%	-11.82%	13.47%	20.36%
MOMENTUM_7	WILLIAMS	451.318	767.918	70.15%	136	139	25	300	146	2	45	45.156	60.14%	4.63%	-4.54%	-20.47%	19.13%	11.72%	26.24%	13.95%	6.66%	-22.27%	19.29%	6.82%	-5.53%	5.34%	11.33%
RSI_21	MOMENTUM_7	245.851	396.459	61.26%	4	8	21	33	5	0	12	3.604	59.79%	4.60%	-7.23%	-21.53%	21.29%	16.99%	37.23%	26.92%	-0.19%	-33.97%	21.93%	-13.90%	-12.78%	17.54%	26.37%
RSI_7	DEMA	437.870	727.652	66.18%	121	103	23	247	140	2	45	36.839	57.77%	4.44%	-2.18%	-14.96%	18.15%	10.36%	16.91%	8.45%	4.77%	-21.40%	13.93%	7.11%	-6.82%	13.50%	13.71%
RSI_7	MOMENTUM_7	178.715	284.997	59.47%	5	6	20	31	6	0	16	3.505	57.51%	4.42%	-7.30%	-15.29%	11.73%	11.44%	21.16%	28.23%	-2.48%	-29.01%	26.21%	-10.29%	-4.90%	8.85%	29.41%
DEMA	WILLIAMS	403.863	680.913	68.60%	149	132	24	305	184	3	44	45.358	57.37%	4.41%	-1.65%	-15.25%	16.33%	7.32%	16.93%	10.77%	5.58%	-24.37%	16.57%	5.02%	-3.04%	13.35%	16.46%
RSI_50	MOMENTUM_14	59.962	93.445	55.84%	0	0	6	6	0	0	2	450	55.09%	4.24%	-22.54%	-45.62%	29.91%	20.53%	59.13%	31.35%	6.06%	-18.71%	2.21%	-17.51%	-15.65%	22.11%	50.98%
WILLIAMS	BOLLINGER	373.943	617.492	65.13%	103	166	8	277	163	2	42	42.533	53.76%	4.14%	-0.64%	-11.21%	18.49%	7.32%	10.47%	8.83%	6.11%	-16.47%	21.33%	-2.55%	-3.48%	13.39%	6.74%
RSI_14	ESTOCASTICO	1.770.151	2.856.316	61.36%	513	350	12	875	234	7	45	138.244	53.55%	4.12%	-12.57%	-29.24%	9.73%	10.72%	29.31%	22.50%	6.24%	-11.87%	36.64%	-8.04%	16.48%	5.61%	22.68%
RSI_50	EMA	29.991	46.075	53.63%	1	0	2	3	1	0	3	367	52.41%	4.03%	-12.57%	-29.24%	9.73%	10.72%	29.31%	22.50%	6.24%	-11.87%	36.64%	-8.04%	16.48%	5.61%	22.68%
RSI_21	MOMENTUM_14	179.924	273.862	52.21%	0	0	18	18	0	0	6	1.349	51.46%	3.96%	-7.51%	-12.73%	16.35%	14.41%	32.72%	34.06%	-0.45%	-36.72%	23.30%	-20.77%	-17.93%	20.00%	31.36%

Tabla 48

Resultados combinados sin stop-loss sobre el índice Eurostoxx-50.



PRUEBAS COMBINADAS CON STOP LOSS CON VALOR 15% POR DEBAJO DEL PRECIO DE COMPRA																											
Indicador 1	Indicador 2	DIN	DFB	Rent B	CB	CM	CNE	CT	VT	OM	ED	Com	Rent NT	Rent NA	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
EMA	BOLLINGER	35.829	92.220	131,54%	0	1	3	4	1	3	4	373	130,60%	10,05%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	7,56%	2,64%	-3,40%	-8,32%	34,23%	4,43%	-2,88%	40,12%	24,13%
RSI_50	WILLIAMS	675.314	1.436.325	112,69%	9	18	50	77	6	13	8.263	111,47%	8,57%	-9,46%	-42,00%	32,43%	12,13%	49,08%	21,63%	1,70%	-20,05%	16,29%	1,58%	-9,32%	27,20%	35,87%	
RSI_21(20-80)	ESTOCASTICO	106.411	194.551	82,83%	2	4	8	14	4	10	1.545	81,38%	6,26%	-5,88%	-20,67%	20,46%	10,36%	21,49%	8,96%	7,67%	-21,53%	-1,43%	25,15%	-3,98%	25,98%	10,36%	
RSI_50	ESTOCASTICO	79.903	134.069	67,79%	2	4	6	12	3	5	1.506	65,90%	5,07%	-24,16%	-28,00%	26,56%	12,53%	27,95%	20,98%	1,38%	-19,22%	8,23%	9,93%	-8,91%	-5,99%	44,52%	
MOMENTUM_14	BOLLINGER	72.351	118.084	63,21%	3	8	5	16	10	12	2.267	60,08%	4,60%	0,00%	-5,79%	6,85%	12,02%	28,78%	28,08%	17,74%	-34,00%	16,27%	0,11%	-11,66%	-1,45%	11,48%	
MOMENTUM_7	BOLLINGER	119.797	168.003	40,24%	1	5	7	13	5	10	1.417	39,06%	3,00%	0,00%	0,34%	7,46%	2,67%	15,30%	15,77%	11,31%	-32,46%	16,57%	15,96%	-5,29%	18,23%	18,47%	
RSI_50	MOMENTUM_7	119.856	167.043	39,37%	0	8	4	12	2	4	1.375	38,22%	2,94%	-14,26%	-41,46%	16,45%	8,43%	33,50%	16,23%	1,11%	-13,33%	-41,49%	55,39%	1,62%	46,76%	19,27%	
RSI_14	EMA	131.730	164.280	24,71%	4	8	4	16	12	0	4	1.375	38,22%	1,77%	-10,35%	-18,75%	4,96%	2,91%	13,07%	15,43%	2,98%	-13,48%	7,56%	6,54%	-27,47%	25,02%	31,22%
RSI_21(20-80)	WILLIAMS	707.473	828.451	17,10%	10	20	48	78	10	20	8.417	15,91%	1,22%	-4,49%	-32,92%	20,39%	7,83%	28,13%	13,55%	3,57%	-37,42%	5,69%	-10,55%	-6,69%	25,24%	35,15%	
RSI_14	BOLLINGER	172.570	205.962	19,35%	19	18	9	46	27	0	20	6.914	15,34%	1,18%	0,63%	-1,35%	11,10%	18,78%	10,94%	-16,16%	-5,71%	-1,42%	-17,58%	-3,22%	15,97%		
ESTOCASTICO	MOMENTUM_7	99.860	116.007	16,17%	0	5	5	10	5	0	1.050	15,12%	1,16%	-1,46%	-12,86%	8,70%	8,51%	2,35%	7,69%	12,37%	-34,34%	4,75%	15,59%	-14,17%	11,91%	11,27%	
RSI_21	WILLIAMS	4.078.696	4.850.385	18,22%	797	643	76	1.516	211	11	46	237.413	13,10%	1,01%	5,55%	-30,08%	30,40%	3,68%	2,85%	1,29%	1,03%	-23,45%	19,23%	2,39%	-2,96%	15,07%	8,52%
RSI_7(20-80)	BOLLINGER	189.086	214.424	13,40%	29	17	9	55	35	0	23	8.303	9,01%	0,69%	0,57%	-1,37%	12,43%	2,75%	4,29%	13,46%	7,23%	-11,93%	-6,16%	-0,77%	-11,87%	-6,71%	15,69%
RSI_7	EMA	196.797	210.711	7,07%	5	15	8	28	20	0	22	3.635	5,22%	0,40%	-6,92%	-23,02%	-11,14%	4,98%	15,09%	11,83%	8,25%	-35,20%	7,45%	4,56%	-15,49%	35,08%	38,36%
RSI_21	BOLLINGER	85.416	90.105	5,49%	9	5	5	19	8	0	8	2.766	2,25%	0,17%	0,00%	0,00%	14,73%	12,28%	6,56%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-1,12%	-25,94%	-14,45%	22,67%
RSI_14	WILLIAMS	7.865.194	8.595.871	9,29%	2.124	1.980	41	4.145	549	30	46	633.234	1,24%	0,10%	0,55%	-12,71%	10,18%	1,58%	2,04%	1,35%	1,58%	-13,34%	13,02%	0,68%	-0,39%	4,98%	2,71%
DEMA	BOLLINGER	9.890	9.890	0,00%	0	1	0	1	1	0	1	148	-1,50%	-0,12%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
RSI_14(20-80)	WILLIAMS	1.642.919	1.673.313	1,85%	165	187	85	437	96	3	43	63.805	-2,03%	-0,16%	0,91%	-29,10%	28,39%	8,14%	11,43%	4,19%	0,95%	-34,44%	10,90%	4,71%	-10,99%	14,07%	13,19%
MACD	EMA	1.759.261	1.878.891	6,80%	388	940	119	1.447	479	12	45	212.556	-5,28%	-0,41%	-6,23%	-10,76%	4,63%	6,12%	15,63%	4,51%	2,60%	-14,57%	4,68%	8,43%	-14,30%	-0,33%	11,94%
RSI_7	MOMENTUM_7	201.283	192.849	-4,19%	5	15	11	31	11	0	16	4.042	-6,20%	-0,48%	-10,58%	-20,37%	15,84%	8,95%	16,90%	28,22%	-2,48%	-31,24%	25,89%	-11,12%	-27,76%	5,11%	24,84%
MACD	DEMA	174.775	163.887	-6,23%	3	10	7	20	12	0	13	2.390	-7,60%	-0,58%	0,00%	-22,80%	5,79%	2,34%	12,21%	11,84%	13,88%	-49,85%	17,25%	17,60%	-19,08%	22,60%	14,43%
RSI_7	BOLLINGER	476.880	455.754	-4,43%	64	108	4	176	116	1	35	27.423	-10,18%	-0,78%	-1,64%	-5,12%	10,49%	4,26%	8,43%	10,62%	6,98%	-24,56%	1,09%	-0,80%	-11,16%	-2,56%	5,78%
RSI_21	ESTOCASTICO	1.329.414	1.232.899	-7,26%	145	152	44	341	115	2	42	51.473	-11,13%	-0,86%	1,59%	-20,79%	17,88%	3,67%	3,53%	1,78%	0,82%	-31,92%	22,84%	1,40%	-19,24%	16,56%	11,20%
RSI_14(20-80)	ESTOCASTICO	667.455	572.009	-14,30%	43	53	25	121	50	1	35	17.963	-16,99%	-1,31%	0,28%	-13,74%	14,68%	7,05%	6,63%	6,54%	4,23%	-38,20%	-4,09%	1,98%	-11,59%	9,79%	16,15%
RSI_21	DEMA	192.412	159.625	-17,04%	3	14	7	24	17	0	22	3.031	-18,62%	-1,43%	-8,88%	-5,71%	7,07%	6,99%	17,22%	15,28%	5,12%	-30,10%	5,06%	-7,74%	-23,35%	1,94%	12,07%
RSI_7	MOMENTUM_14	165.018	134.638	-18,41%	2	13	4	19	12	0	14	2.430	-19,88%	-1,53%	-2,26%	-10,23%	8,43%	6,28%	25,93%	16,30%	2,25%	-40,23%	-11,47%	-7,07%	-27,17%	14,45%	31,45%
RSI_7(20-80)	DEMA	400.173	329.182	-17,74%	25	42	16	83	56	0	40	11.892	-20,71%	-1,53%	-8,93%	-9,48%	9,21%	7,07%	20,35%	14,71%	3,66%	-33,11%	4,01%	-2,36%	-26,05%	1,59%	16,84%
ESTOCASTICO	MOMENTUM_14	435.175	355.538	-18,30%	23	38	17	78	53	0	35	10.714	-20,76%	-1,60%	-9,04%	-10,48%	1,41%	3,47%	6,57%	10,89%	6,19%	-31,68%	-2,46%	3,74%	-12,16%	21,65%	3,16%
RSI_7	WILLIAMS	6.677.387	7.224.265	8,19%	3.574	9.653	63	13.290	2.145	98	46	2.010.144	-21,91%	-1,69%	-8,83%	-9,36%	10,17%	3,01%	3,42%	2,37%	1,95%	-6,07%	5,38%	-0,11%	0,04%	0,80%	7,13%
RSI_7(20-80)	BOLLINGER	531.003	451.724	-14,93%	95	174	7	276	174	2	42	42.398	-22,91%	-1,76%	-5,17%	-10,42%	8,65%	5,95%	7,87%	7,28%	1,95%	-28,43%	14,05%	-0,15%	-9,14%	-7,28%	5,67%
RSI_14	WILLIAMS	5.010.609	4.406.330	-12,06%	1.591	1.985	55	3.631	696	27	46	549.203	-23,02%	-1,77%	0,37%	-11,68%	7,39%	1,48%	2,19%	2,69%	1,33%	-22,30%	13,31%	0,71%	-8,39%	1,30%	4,03%
DEMA	MOMENTUM_7	119.940	91.838	-23,43%	0	9	3	12	3	0	6	1.462	-24,65%	-1,90%	-6,16%	-21,80%	17,60%	12,13%	29,59%	37,88%	-2,38%	-36,94%	-54,14%	7,21%	4,41%	33,28%	9,11%
ESTOCASTICO	BOLLINGER	69.767	52.011	-25,45%	1	7	3	11	8	0	11	1.412	-24,97%	-1,92%	-0,25%	-9,00%	0,00%	0,00%	1,41%	5,72%	8,58%	-8,01%	2,97%	-23,21%	18,68%	17,73%	
RSI_14	DEMA	505.220	366.706	-27,56%	33	50	17	100	66	1	42	14.432	-30,41%	-2,34%	-7,05%	-8,86%	7,06%	7,20%	17,10%	16,83%	4,71%	-43,51%	1,43%	-1,43%	-22,61%	2,57%	16,04%
RSI_14	MOMENTUM_7	231.877	163.241	-29,60%	4	20	10	34	9	0	16	4.684	-31,62%	-2,43%	-11,31%	-28,02%	19,65%	14,21%	33,14%	34,77%	5,14%	-35,12%	-57,71%	4,03%	-0,29%	21,98%	23,21%
ESTOCASTICO	DEMA	374.142	257.148	-31,27%	8	27	15	50	28	0	27	6.391	-32,98%	-2,54%	-2,71%	-8,06%	5,75%	1,35%	8,58%	10,64%	3,66%	-44,55%	-22,53%	13,13%	-11,86%	10,96%	21,18%
RSI_7(20-80)	MOMENTUM_7	129.926	87.856	-32,38%	0	11	2	13	3	0	5	1.615	-33,62%	-2,59%	-8,74%	-30,92%	27,94%	13,94%	34,47%	34,67%	-2,16%	-37,77%	3,58%	-18,30%	-48,92%	39,51%	10,65%
RSI_21	EMA	69.798	47.197	-32,38%	2	5	1	8	7	0	7	1.248	-34,17%	-2,63%	-19,53%	-21,71%	10,82%	6,76%	23,43%	29,81%	-4,37%	-25,44%	2,13%	-6,58%	-35,46%	30,50%	-1,20%

Tabla 49 Resultados combinados con stop-loss sobre el índice Eurostoxx-50.



4.3 Resultados de indicadores en el índice Ibex-35.

Por último se mostrarán los resultados obtenidos teniendo como muestras las 35 empresas del índice español Ibex-35. La evolución de este índice en los trece años de estudio es la siguiente:



Figura 42 Gráfico del índice Ibex-35 del año 2001 al año 2013. [22]

De nuevo se pretende evaluar el comportamiento de los indicadores en otro contexto diferente. Estudiados sobre un mercado bastante alcista (SP-500) y bastante bajista (Eurostoxx-50), se propone un mercado lateral, que finaliza prácticamente plano en esos 13 años, obteniendo apenas un 2% de rentabilidad.



PRUEBAS INDIVIDUALES SIN STOP LOSS																										
Indicador	DIN	DFB	Rent B	CB	CM	CNE	CT	VT	OM	ED	Com	Rent NT	Rent NA	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
MACD	318.583	804.868	152,64%	195	520	21	736	559	8	34	112.037	117,47%	9,04%	-1,66%	-11,31%	23,78%	23,24%	27,94%	22,91%	3,40%	-4,58%	13,02%	-3,88%	-1,66%	4,38%	9,76%
RSI_21 (20-80)	629.882	1.035.841	64,45%	79	69	49	197	13	1	15	27.421	60,10%	4,62%	-13,77%	-5,03%	18,85%	15,26%	4,06%	7,41%	0,43%	-9,02%	10,13%	-6,36%	4,11%	4,11%	28,44%
RSI_14 (20-80)	1.417.700	2.261.232	59,50%	240	329	55	624	67	4	31	93.183	52,93%	4,07%	-5,06%	-2,24%	11,44%	3,93%	1,72%	2,27%	2,33%	-13,96%	28,35%	-5,22%	4,61%	10,47%	15,24%
RSI_50	1.539.670	2.277.634	47,93%	81	127	42	250	8	1	11	38.701	45,42%	3,49%	-13,20%	-5,77%	26,12%	18,74%	0,97%	1,27%	0,12%	-1,35%	4,29%	-1,46%	1,08%	1,41%	13,52%
RSI_21	4.215.093	6.124.530	45,30%	1.078	976	1	2.055	130	14	32	322.331	37,65%	2,90%	-2,41%	-1,13%	14,95%	1,87%	0,72%	2,79%	1,28%	-17,07%	28,96%	-3,27%	2,53%	1,65%	13,75%
DEMA	281.547	372.261	32,22%	78	142	15	235	172	2	32	34.624	19,92%	1,53%	-0,27%	-4,46%	10,08%	6,18%	12,78%	7,77%	2,01%	-22,85%	15,40%	1,79%	-4,63%	-3,92%	15,32%
EMA	383.069	568.513	48,41%	287	1.056	38	1.381	1.037	15	35	204.936	-5,09%	-0,39%	-0,90%	-2,74%	11,18%	6,36%	11,20%	6,54%	-1,06%	-15,91%	24,90%	-2,88%	-7,62%	-4,29%	23,18%
RSI_14	6.229.381	6.538.358	4,96%	1.924	2.295	28	4.247	316	29	34	636.725	-5,26%	-0,40%	-0,34%	-4,88%	3,53%	1,44%	1,10%	1,61%	1,52%	-14,28%	13,17%	-0,88%	3,25%	-0,81%	2,66%
BOLLINGER	497.137	710.011	42,82%	252	1.600	13	1.865	1.233	19	35	280.074	-13,52%	-1,04%	-1,00%	-3,73%	11,34%	8,20%	15,20%	15,06%	4,08%	-24,90%	11,38%	-4,97%	0,98%	-8,37%	23,60%
RSI_7 (20-80)	3.633.807	3.461.201	-4,75%	1.252	1.958	42	3.252	455	23	35	482.855	-18,04%	-1,39%	-2,44%	-5,53%	0,92%	2,56%	1,76%	4,24%	1,31%	-14,46%	9,42%	2,04%	3,50%	-7,36%	1,47%
RSI_7	6.041.833	6.119.773	1,29%	2.515	8.074	16	10.605	1.182	75	35	1.588.998	-25,01%	-1,92%	-1,49%	-1,45%	1,68%	3,28%	2,15%	3,83%	1,23%	-9,12%	6,20%	4,24%	4,00%	-10,14%	-1,58%
ESTOCASTICO	1.891.523	1.658.109	-12,34%	633	2.080	8	2.721	953	23	35	405.492	-33,78%	-2,60%	0,09%	-5,56%	3,62%	1,61%	1,99%	3,58%	-4,45%	-19,16%	9,56%	1,24%	2,51%	-7,71%	2,88%
WILLIAMS	5.924.577	6.464.898	9,12%	2.334	15.334	5	17.673	2.200	127	35	2.652.725	-35,65%	-2,74%	0,91%	1,88%	3,11%	5,52%	3,71%	3,17%	2,10%	-5,91%	2,27%	2,99%	2,40%	-12,78%	0,91%
MOMENTUM_14	261.721	523.678	100,09%	401	4.867	35	5.303	5.268	67	35	794.082	-203,32%	-15,64%	-5,75%	-2,59%	13,25%	11,95%	18,20%	15,61%	0,76%	-22,57%	28,96%	0,26%	-3,12%	5,28%	22,25%
MOMENTUM_7	291.370	443.582	52,24%	425	7.157	33	7.615	7.582	97	35	1.139.878	-338,97%	-26,07%	-3,99%	-6,36%	5,67%	15,03%	17,37%	16,85%	1,24%	-24,29%	24,42%	-3,27%	-9,91%	0,09%	22,11%

PRUEBAS INDIVIDUALES CON STOP LOSS CON VALOR 15% POR DEBAJO DEL PRECIO DE COMPRA																										
Indicador	DIN	DFB	Rent B	CB	CM	CNE	CT	VT	OM	ED	Com	Rent NT	Rent NA	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
RSI_21 (20-80)	589.887	644.805	9,31%	72	96	18	186	28	1	15	27.354	4,67%	0,36%	-14,70%	-5,43%	9,15%	12,71%	4,90%	8,87%	0,51%	-24,18%	12,86%	-4,52%	-0,64%	-6,36%	26,24%
RSI_50	1.445.680	1.493.025	2,99%	62	160	12	234	31	1	11	35.361	0,55%	0,04%	-14,02%	-6,19%	9,62%	4,94%	1,36%	1,77%	0,16%	-4,87%	6,70%	-1,56%	-2,39%	-2,94%	13,49%
RSI_14 (20-80)	1.902.080	1.749.153	-8,04%	206	343	44	593	114	4	31	88.972	-12,72%	-0,98%	-4,32%	-2,17%	1,08%	2,37%	1,39%	1,31%	1,05%	-23,01%	16,89%	-5,18%	-5,68%	-3,07%	17,25%
RSI_21	5.384.556	4.508.489	-16,27%	955	992	1	1.948	262	14	32	303.885	-21,91%	-1,69%	-2,32%	-1,01%	1,01%	1,32%	-0,45%	2,47%	0,27%	-23,12%	17,64%	-8,52%	-1,31%	-11,85%	14,93%
RSI_14	7.243.793	5.288.693	-26,99%	1.782	2.252	28	4.062	526	29	34	612.642	-35,45%	-2,73%	-0,97%	-2,44%	-1,19%	0,32%	-0,42%	0,89%	0,44%	-19,51%	8,16%	-2,10%	2,69%	-16,66%	3,56%
MACD	616.225	388.099	-37,02%	182	533	21	736	574	8	34	110.385	-54,93%	-4,23%	-2,37%	-17,62%	4,25%	4,28%	4,20%	8,28%	-1,62%	-12,65%	8,61%	-17,50%	-20,28%	-9,30%	14,65%
RSI_7 (20-80)	5.365.233	2.705.150	-49,58%	1.144	1.938	42	3.124	615	23	35	465.074	-58,25%	-4,48%	-3,23%	-7,27%	-2,02%	-0,84%	-0,02%	0,24%	-1,04%	-21,81%	3,82%	-2,73%	-5,94%	-22,03%	0,69%
RSI_7	9.763.826	5.464.813	-44,03%	2.308	7.957	16	10.281	1.596	76	35	1.540.790	-59,81%	-4,60%	-2,94%	-6,27%	-1,82%	-1,62%	-1,82%	-2,06%	-1,82%	-4,21%	-14,73%	-0,46%	0,16%	-0,36%	-2,41%
ESTOCASTICO	3.383.805	1.134.590	-66,47%	593	2.063	8	2.664	1.085	24	35	398.348	-78,24%	-6,02%	-1,07%	-6,89%	-1,84%	-1,84%	-1,84%	-3,85%	-2,38%	-4,49%	-26,98%	-0,51%	-4,85%	-7,40%	-29,69%
WILLIAMS	12.296.857	5.173.288	-57,93%	2.051	15.085	5	17.141	2.911	128	35	2.566.412	-78,80%	-6,06%	-0,64%	-6,13%	-3,88%	-3,78%	-3,90%	-4,91%	-4,91%	-7,17%	-14,20%	-6,08%	-2,44%	-3,46%	-21,23%
DEMA	745.970	166.650	-77,66%	73	153	9	235	190	2	32	34.772	-82,32%	-6,33%	-2,45%	-7,64%	0,07%	0,77%	-8,40%	1,25%	1,62%	-1,82%	-33,25%	-4,54%	-6,74%	-35,56%	43,52%
BOLLINGER	1.639.547	542.362	-66,92%	228	1.585	13	1.826	1.254	19	35	273.454	-83,60%	-6,43%	-2,07%	-2,04%	-4,70%	-8,40%	6,25%	-0,94%	-1,11%	-41,77%	-5,85%	-11,30%	-11,27%	-27,97%	22,12%
EMA	1.545.646	410.369	-73,45%	274	1.077	30	1.381	1.070	15	35	203.927	-86,64%	-6,66%	-0,87%	-6,82%	-3,81%	-2,20%	-5,32%	7,80%	-8,86%	-19,21%	-0,66%	-11,26%	-25,01%	-34,48%	9,76%
MOMENTUM_14	2.990.922	420.225	-85,95%	380	4.888	35	5.303	5.268	67	35	788.891	-112,33%	-8,64%	-3,47%	-10,35%	-10,39%	-12,61%	-11,73%	-8,15%	-11,76%	-25,45%	-18,71%	-14,45%	-20,48%	-29,19%	-0,75%
MOMENTUM_7	4.518.679	418.882	-90,73%	405	7.177	33	7.615	7.582	97	35	1.132.238	-115,79%	-8,91%	-2,27%	-9,80%	-10,28%	-12,17%	-11,09%	-11,78%	-14,66%	-23,59%	-22,89%	-18,95%	-24,54%	-33,50%	-16,83%

Tabla 50 Resultados individuales sobre el índice Ibex-35.



PRUEBAS COMBINADAS SIN STOP LOSS																											
Indicador 1	Indicador 2	DIN	DFB	Rent B	CB	CM	CNE	CT	VT	OM	ED	Com	Rent NT	Rent NA	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
RSL_21 (20-80)	ESTOCASTICO	69.990	364.886	421.34%	7	1	12	20	4	0	10	3.710	416,04%	32,00%	-4,52%	2,08%	25,33%	73,26%	90,00%	0,00%	0,00%	1,79%	7,93%	-0,32%	1,39%	-0,13%	16,91%
	ESTOCASTICO	20.591	61.835	200,30%	3	2	1	6	5	0	5	1.121	194,86%	14,99%	1,07%	-3,78%	-0,19%	3,25%	45,88%	48,67%	24,26%	-10,50%	-0,33%	5,31%	1,29%	10,22%	6,03%
	MOMENTUM_7	110.848	264.151	138,30%	4	4	9	17	8	0	10	2.015	136,48%	10,50%	0,00%	-0,45%	15,44%	7,36%	17,53%	24,58%	8,68%	-32,67%	32,12%	4,13%	-0,36%	25,76%	4,58%
	BOLLINGER	129.965	291.486	124,28%	11	4	13	28	7	0	11	3.656	121,47%	9,34%	-10,60%	-0,40%	18,51%	43,32%	21,12%	5,05%	-11,02%	-13,97%	6,21%	0,61%	0,88%	4,64%	40,09%
MACD	MOMENTUM_7	317.059	792.584	149,98%	191	508	21	720	542	8	34	109.558	115,43%	8,88%	-1,59%	-11,00%	23,86%	23,24%	27,48%	22,52%	2,91%	-4,66%	13,98%	-3,99%	-1,73%	4,65%	8,42%
	MACD	305.871	756.786	147,42%	179	463	19	661	477	7	34	100.684	114,50%	8,81%	-1,62%	-10,99%	24,38%	23,07%	27,78%	21,89%	2,33%	-6,58%	14,61%	-3,58%	-1,26%	2,66%	10,67%
	EMA	29.971	62.379	108,13%	3	0	4	7	3	0	6	1.119	104,40%	8,03%	-6,27%	10,74%	10,77%	14,80%	27,26%	59,91%	15,30%	-46,42%	20,62%	5,97%	1,73%	-4,25%	0,75%
	MOMENTUM_14	339.959	693.550	104,01%	8	18	34	60	19	0	31	6.444	102,11%	7,85%	0,21%	-1,28%	4,60%	4,48%	5,59%	9,48%	5,48%	-14,69%	12,92%	5,23%	-0,71%	17,10%	31,31%
RSL_21 (20-80)	WILLIAMS	588.200	1.215.045	106,57%	109	23	49	181	12	1	15	26.678	102,03%	7,85%	-7,75%	-3,49%	13,94%	15,03%	4,08%	35,64%	0,35%	-7,36%	8,11%	-5,19%	3,31%	3,34%	23,27%
	DEMA	189.178	395.704	109,17%	53	59	27	139	74	1	31	20.149	98,52%	7,58%	-2,32%	-5,82%	13,75%	9,92%	26,28%	31,23%	8,02%	-22,01%	16,28%	-3,25%	0,50%	-5,35%	21,72%
	MOMENTUM_7	142.794	275.907	93,22%	6	9	17	32	12	0	22	3.983	90,43%	6,96%	0,61%	-3,17%	7,25%	9,27%	11,86%	20,84%	1,14%	-29,50%	17,89%	4,65%	-3,53%	6,45%	38,59%
	BOLLINGER	354.282	757.207	113,73%	149	410	10	569	186	4	33	87.370	89,07%	6,85%	-22,35%	1,84%	15,14%	46,89%	15,59%	31,80%	4,51%	-19,15%	11,59%	-3,60%	0,48%	2,02%	12,56%
RSL_21	DEMA	91.202	171.587	88,14%	2	2	9	13	4	0	11	1.266	86,75%	6,67%	-0,12%	-4,22%	14,45%	8,08%	25,98%	33,35%	-9,70%	-38,91%	21,25%	2,68%	-6,68%	5,04%	40,55%
	WILLIAMS	629.879	1.199.857	90,49%	74	43	42	159	7	1	11	23.794	86,71%	6,67%	-14,73%	-6,52%	21,88%	9,33%	2,74%	23,79%	0,26%	-3,05%	9,87%	-3,20%	2,41%	3,09%	29,22%
	MOMENTUM_14	261.576	505.417	93,22%	48	56	21	125	56	1	29	18.305	86,22%	6,63%	-0,28%	-8,35%	7,88%	33,51%	18,07%	11,38%	-12,98%	-22,66%	23,39%	5,54%	7,92%	9,06%	8,70%
	ESTOCASTICO	132.932	240.820	81,16%	0	5	12	17	5	0	13	1.603	79,95%	6,15%	0,63%	-3,23%	5,31%	2,35%	13,74%	19,72%	-5,80%	-28,25%	29,91%	4,99%	-10,98%	20,64%	28,04%
RSL_7	EMA	160.261	288.021	79,72%	17	9	22	48	20	0	21	6.129	75,90%	5,84%	0,00%	1,59%	5,84%	18,91%	11,20%	1,07%	-7,59%	-30,86%	38,73%	1,42%	-2,17%	4,51%	36,07%
	EMA	136.640	240.391	75,93%	7	5	19	31	10	0	17	3.620	73,28%	5,64%	-2,34%	-6,49%	3,03%	18,72%	21,14%	9,83%	-4,48%	-17,45%	25,06%	-3,64%	-6,05%	5,93%	25,16%
	WILLIAMS	317.506	572.559	80,33%	85	82	31	198	95	1	32	28.835	71,25%	5,48%	-1,39%	-9,03%	10,29%	34,63%	17,16%	4,51%	-0,96%	-28,22%	19,09%	1,08%	0,24%	-2,27%	31,89%
	BOLLINGER	358.931	640.979	78,58%	64	103	20	187	22	1	20	28.131	70,74%	5,44%	-4,44%	-1,11%	6,22%	7,84%	6,31%	21,60%	-1,87%	-6,00%	5,82%	-1,84%	0,96%	4,62%	26,07%
RSL_14	EMA	666.028	1.191.990	78,97%	164	348	83	595	208	5	35	85.106	66,19%	5,09%	-1,83%	-2,27%	3,42%	8,19%	21,52%	17,29%	2,20%	-7,41%	6,83%	-4,62%	-2,63%	3,27%	20,65%
	MOMENTUM_7	151.419	250.341	65,33%	7	5	17	29	8	0	12	3.257	63,18%	4,86%	-5,26%	-20,31%	13,84%	44,04%	16,14%	-6,37%	-18,23%	-18,82%	10,96%	-0,89%	3,90%	7,87%	50,08%
	ESTOCASTICO	123.033	201.946	64,14%	1	4	11	16	2	0	7	1.720	62,74%	4,83%	-7,04%	-2,06%	7,09%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-1,91%	14,37%	-0,28%	0,75%	3,86%	43,83%
	BOLLINGER	363.583	624.236	71,69%	77	178	13	268	63	2	29	41.099	60,39%	4,65%	-5,67%	1,35%	9,02%	6,26%	11,41%	21,08%	2,12%	-14,30%	10,04%	-3,42%	1,14%	3,28%	18,28%
RSL_7 (20-80)	DEMA	195.558	315.611	61,39%	11	11	19	41	16	0	22	5.231	58,72%	4,52%	-0,73%	-5,06%	10,05%	5,37%	18,87%	26,02%	6,19%	-42,98%	33,15%	-0,79%	-9,18%	8,40%	25,19%
	MOMENTUM_14	119.148	188.254	58,00%	1	0	12	13	1	0	6	1.056	57,11%	4,39%	-7,24%	-2,83%	11,10%	22,81%	17,91%	6,33%	-11,04%	-27,84%	8,60%	-3,49%	-0,53%	2,23%	49,78%
	DEMA	133.982	209.481	56,35%	1	1	15	17	2	0	15	1.543	55,20%	4,25%	0,00%	0,00%	3,90%	3,67%	7,24%	21,46%	-0,05%	-26,18%	15,06%	-1,63%	-2,35%	13,35%	20,55%
	MOMENTUM_14	119.960	184.211	53,56%	0	0	12	12	0	0	5	900	52,81%	4,06%	-4,93%	-2,29%	9,37%	22,11%	15,37%	3,09%	-10,29%	-25,72%	9,61%	-2,17%	-0,64%	0,18%	14,87%
RSL_14	DEMA	162.594	260.719	60,35%	40	49	19	108	65	1	29	15.293	50,94%	3,92%	-0,92%	-6,86%	20,57%	6,05%	19,38%	27,70%	-1,39%	-32,09%	23,38%	-3,54%	0,72%	-4,33%	16,08%
	MOMENTUM_14	53.067	80.863	52,38%	4	5	2	11	6	0	6	1.705	49,17%	3,78%	0,00%	-0,16%	6,69%	0,27%	14,52%	28,59%	-0,51%	-3,18%	0,00%	0,46%	-0,11%	4,43%	8,87%
	BOLLINGER	390.078	618.625	58,59%	66	200	12	278	71	2	27	42.057	47,81%	3,68%	-17,43%	-0,73%	7,33%	18,96%	7,67%	18,30%	5,39%	-8,02%	8,32%	-2,82%	0,89%	3,63%	11,50%
	EMA	136.612	200.492	46,76%	4	5	17	26	8	0	15	2.897	44,64%	3,43%	-2,34%	-6,49%	3,44%	16,09%	12,49%	7,53%	-1,86%	-14,46%	18,89%	-2,34%	-7,39%	-5,16%	29,26%
RSL_14 (20-80)	DEMA	46.359	67.642	45,91%	1	1	5	7	2	0	6	702	44,33%	3,41%	-8,20%	-1,64%	5,77%	8,79%	14,44%	10,90%	-2,00%	-22,67%	5,45%	-4,20%	-5,01%	1,81%	49,46%
	DEMA	229.976	339.054	47,43%	16	22	20	58	26	0	25	7.586	44,13%	3,39%	-0,65%	-4,85%	10,47%	5,73%	17,42%	23,95%	4,61%	-44,23%	34,55%	-6,48%	-1,21%	3,31%	22,46%
	MOMENTUM_7	203.078	294.971	45,25%	3	3	21	27	4	0	14	2.570	43,98%	3,38%	-2,68%	-6,75%	3,88%	12,86%	11,14%	4,69%	-5,94%	-25,43%	12,74%	0,67%	1,42%	0,48%	44,65%
	ESTOCASTICO	527.248	770.784	46,19%	51	35	25	111	28	0	26	15.301	43,29%	3,33%	-0,62%	-0,73%	11,86%	5,24%	1,40%	2,13%	-0,61%	-13,07%	19,56%	-4,41%	1,21%	3,76%	17,23%
RSL_21	EMA	144.404	206.007	42,66%	2	2	16	20	4	0	13	1.915	41,33%	3,18%	-2,21%	-0,55%	1,81%	10,53%	6,28%	0,64%	-6,97%	-14,73%	20,43%	-1,59%	-5,84%	0,13%	37,50%
	EMA	20.000	27.806	39,03%	2	0	1	3	2	0	3	476	36,65%	2,82%	-15,97%	-4,63%	15,87%	20,92%	43,88%	20,40%	-5,03%	-11,93%	-4,16%	-5,46%	0,55%	-5,90%	-0,33%
	ESTOCASTICO	945.482	1.335.682	41,27%	176	131	15	322	75	2	32	49.681	36,02%	2,77%	0,05%	-0,11%	11,66%	2,10%	1,04%	1,95%	-1,15%	-15,79%	35,61%	-6,83%	3,49%	-4,08%	15,26%

Tabla 51 Resultados combinados sin stop-loss sobre el índice Ibex-35.



PRUEBAS COMBINADAS CON STOP LOSS CON VALOR 15% POR DEBAJO DEL PRECIO DE COMPRA																											
Indicador 1	Indicador 2	DIN	DFB	Rent B	CB	CM	CNE	CT	VT	OM	ED	Com	Rent NT	Rent NA	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ESTOCASTICO	MOMENTUM_7	20.591	61.835	200.30%	3	2	1	6	5	0	5	1.121	194.86%	14.99%	1.07%	-3.78%	-0.19%	3.25%	45.88%	48.67%	24.26%	-10.50%	-0.33%	5.31%	1.29%	10.22%	6.03%
	EMA	29.971	55.455	85.03%	3	3	1	7	6	0	6	1.303	80.68%	6.21%	-6.27%	-10.74%	10.77%	14.80%	27.26%	59.91%	15.30%	-49.49%	20.32%	-1.61%	4.24%	2.14%	-6.14%
MOMENTUM_7	BOLLINGER	125.757	213.737	69.96%	4	7	6	17	10	0	10	2.195	68.21%	5.25%	0.00%	-0.40%	13.60%	6.59%	15.80%	16.81%	5.82%	-43.08%	13.78%	11.00%	2.27%	30.40%	2.68%
RSI_50	WILLIAMS	619.879	896.283	44.59%	72	67	12	151	21	1	11	24.164	40.69%	3.13%	-14.97%	-6.55%	17.44%	5.38%	3.00%	26.06%	0.87%	-8.51%	12.22%	-2.70%	-4.19%	-5.25%	24.69%
RSI_21	DEMA	105.778	150.141	41.94%	1	6	6	13	7	0	11	1.464	40.56%	3.13%	-16.65%	-4.55%	10.36%	8.21%	25.17%	28.06%	-8.67%	-40.91%	19.38%	7.16%	-14.54%	11.46%	41.76%
RSI_21 [20-80]	WILLIAMS	669.395	945.186	41.20%	102	50	18	170	27	1	15	26.611	37.22%	2.86%	-6.81%	-3.04%	3.20%	9.96%	4.08%	35.64%	0.35%	-16.71%	8.09%	-2.97%	-0.41%	-4.10%	16.53%
ESTOCASTICO	DEMA	150.573	185.928	23.48%	0	12	5	17	11	0	13	2.043	22.12%	1.70%	0.56%	-2.86%	4.67%	2.08%	12.20%	17.75%	-5.31%	-30.50%	18.40%	7.25%	-30.26%	25.32%	22.58%
RSI_21	BOLLINGER	391.968	491.881	25.49%	63	111	12	186	31	1	20	28.284	18.27%	1.41%	-4.06%	-1.01%	1.70%	2.64%	6.31%	21.60%	-1.87%	-11.45%	-4.72%	-1.57%	-1.37%	-0.58%	22.58%
RSI_14 [20-80]	BOLLINGER	331.170	399.292	20.57%	5	124	7	136	12	0	9	20.180	14.48%	1.11%	-3.65%	-1.05%	3.15%	2.17%	8.18%	5.20%	0.28%	-7.56%	6.08%	-0.68%	0.15%	1.29%	6.42%
RSI_50	EMA	20.000	23.424	17.12%	2	1	0	3	3	0	3	537	14.44%	1.11%	-50.00%	-2.66%	11.04%	35.08%	52.00%	5.54%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
RSI_21	MOMENTUM_7	129.965	150.019	15.43%	11	11	6	28	15	0	11	4.092	12.28%	0.94%	-10.60%	-4.04%	-14.92%	15.43%	23.31%	27.02%	4.30%	-11.86%	0.00%	-7.69%	-4.79%	-20.19%	34.51%
ESTOCASTICO	MOMENTUM_14	429.516	458.337	6.71%	8	33	19	60	35	0	31	7.370	4.99%	0.38%	-0.17%	-3.20%	3.23%	3.59%	2.69%	7.62%	4.63%	-16.79%	0.65%	3.71%	-10.80%	2.37%	12.20%
MACD	EMA	1.018.894	1.140.754	11.96%	159	355	81	595	228	5	35	84.835	3.63%	0.28%	-2.03%	-9.19%	-1.14%	4.76%	10.63%	6.10%	0.29%	-8.58%	4.86%	-6.10%	-6.15%	1.19%	20.76%
RSI_21 [20-80]	BOLLINGER	349.958	370.256	5.80%	31	37	4	72	4	0	5	10.821	2.71%	0.21%	-3.45%	-0.77%	2.11%	1.19%	7.84%	18.62%	-1.68%	-13.21%	-9.01%	-0.28%	-0.19%	1.88%	6.10%
RSI_21 [20-80]	ESTOCASTICO	136.536	140.659	3.02%	2	9	6	17	9	0	10	2.064	1.51%	0.12%	-7.32%	1.50%	-20.32%	4.81%	2.51%	0.00%	0.00%	4.59%	19.77%	-0.72%	-10.39%	-12.77%	31.60%
RSI_50	DEMA	29.998	30.121	0.41%	1	1	1	3	2	0	3	372	-0.83%	-0.06%	-33.33%	-1.16%	5.46%	18.25%	20.36%	7.94%	-1.30%	-27.60%	14.95%	-3.70%	-2.66%	2.82%	18.80%
RSI_21 [20-80]	DEMA	29.998	30.121	0.41%	1	1	1	3	2	0	3	372	-0.83%	-0.06%	-33.33%	-1.16%	5.46%	18.25%	20.36%	7.94%	-1.30%	-27.60%	14.95%	-3.70%	-2.66%	2.82%	18.80%
RSI_50	ESTOCASTICO	103.039	102.421	-0.60%	0	10	4	14	6	0	7	1.699	-2.25%	-0.17%	-8.41%	-2.50%	8.63%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-14.94%	22.49%	-2.77%	-1.96%	-15.59%	28.74%
RSI_21	MOMENTUM_14	119.148	112.309	-5.74%	1	6	6	13	5	0	6	1.384	-6.90%	-0.53%	-7.24%	-2.83%	-2.09%	10.82%	17.88%	14.93%	-4.66%	-26.08%	-16.75%	-3.07%	-2.18%	-20.46%	60.79%
RSI_14	MOMENTUM_14	119.960	112.307	-6.38%	0	6	6	12	5	0	5	1.233	-7.41%	-0.57%	-4.33%	-2.29%	-3.26%	10.41%	15.23%	10.83%	-3.58%	-23.73%	-8.76%	-2.77%	-1.96%	-28.59%	60.79%
RSI_14 [20-80]	MOMENTUM_14	19.993	18.158	-9.18%	0	1	1	2	1	0	2	212	-10.24%	-0.79%	-50.02%	-3.77%	11.04%	35.08%	31.19%	5.85%	-2.05%	-43.77%	30.54%	-6.66%	-4.93%	5.36%	34.86%
RSI_14	BOLLINGER	411.591	402.659	-2.17%	72	191	4	267	74	2	29	41.416	-12.23%	-0.94%	-5.08%	1.10%	2.13%	2.99%	11.06%	17.72%	2.12%	-26.78%	1.86%	-4.84%	-7.33%	-5.03%	16.21%
RSI_14 [20-80]	DEMA	59.649	49.873	-16.39%	0	4	3	7	4	0	6	788	-17.71%	-1.36%	-16.76%	-0.47%	2.18%	7.53%	9.02%	1.90%	-0.69%	-31.23%	8.31%	-2.74%	-24.27%	-1.09%	53.40%
RSI_50	BOLLINGER	419.942	345.150	-17.81%	6	42	2	50	4	0	3	7.359	-19.56%	-1.50%	-5.27%	-1.69%	4.83%	2.08%	11.53%	16.94%	-4.12%	-16.85%	-2.01%	-5.01%	-17.44%	0.41%	2.78%
WILLIAMS	BOLLINGER	3.514.695	2.866.937	-18.43%	223	694	11	928	248	7	33	141.057	-22.44%	-1.73%	-1.30%	-1.09%	0.57%	0.29%	3.73%	2.04%	-1.25%	-17.83%	-0.43%	-1.73%	-1.21%	-2.86%	2.71%
RSI_21	WILLIAMS	4.887.134	3.990.345	-18.35%	876	826	1	1.703	236	12	32	264.808	-23.77%	-1.83%	-1.12%	-1.27%	2.65%	1.18%	-0.38%	7.61%	0.68%	-26.27%	16.33%	-8.45%	-1.27%	-10.93%	8.07%
DEMA	MOMENTUM_14	133.982	103.233	-22.95%	1	12	4	17	13	0	15	2.210	-24.60%	-1.89%	0.00%	0.00%	3.90%	3.67%	7.24%	21.46%	-0.05%	-33.12%	-14.50%	10.32%	-6.31%	-5.47%	-1.65%
RSI_14 [20-80]	WILLIAMS	2.311.979	1.732.597	-25.06%	272	250	44	566	110	4	31	85.347	-28.75%	-2.21%	-1.78%	-1.94%	0.81%	1.77%	1.37%	13.67%	-0.86%	-43.65%	16.34%	-5.21%	-5.71%	-3.52%	17.45%
DEMA	MOMENTUM_7	171.765	125.165	-27.13%	5	20	7	32	21	0	22	4.547	-29.78%	-2.29%	0.51%	-6.12%	4.88%	7.22%	5.28%	16.73%	-0.06%	-41.02%	-13.29%	13.54%	-16.31%	-6.63%	23.25%
RSI_7	MOMENTUM_7	203.078	144.856	-28.67%	3	16	8	27	17	0	14	3.320	-30.30%	-2.33%	-2.68%	-10.99%	-2.56%	1.04%	-1.90%	0.00%	0.45%	-29.72%	0.00%	-8.34%	5.67%	-14.53%	45.86%
RSI_7	EMA	187.411	132.031	-29.55%	7	18	6	31	23	0	17	4.372	-31.88%	-2.45%	-5.34%	-5.58%	-4.21%	7.20%	10.22%	6.76%	-7.95%	-26.86%	21.36%	-9.22%	-17.03%	-14.46%	23.90%
RSI_21	ESTOCASTICO	1.272.452	899.115	-29.34%	156	145	8	309	116	2	32	48.286	-33.13%	-2.55%	0.04%	-0.08%	3.31%	1.69%	-0.88%	2.27%	-1.80%	-27.48%	17.18%	-7.59%	-5.89%	-17.58%	10.97%
RSI_14	WILLIAMS	6.740.224	5.046.406	-25.13%	1.607	2.008	27	3.642	487	26	34	549.411	-33.28%	-2.56%	-0.78%	-1.82%	0.28%	0.45%	-0.47%	8.30%	0.85%	-19.68%	7.38%	-2.07%	2.24%	-15.61%	3.36%
RSI_7 [20-80]	BOLLINGER	521.034	382.752	-26.54%	60	211	6	277	86	2	27	42.191	-34.64%	-2.66%	-21.79%	-1.43%	3.49%	-1.78%	7.67%	18.30%	5.39%	-17.86%	3.07%	-4.05%	-10.17%	-11.56%	8.19%
EMA	WILLIAMS	237.530	152.257	-35.90%	15	25	8	48	37	0	21	7.032	-38.86%	-2.99%	0.00%	1.07%	-5.05%	-2.33%	2.76%	8.71%	-1.14%	-46.09%	14.48%	-15.23%	1.19%	-1.76%	19.04%
RSI_14	MOMENTUM_7	177.431	110.965	-37.46%	7	16	6	29	20	0	12	3.877	-39.65%	-3.05%	-4.49%	-20.67%	-14.39%	9.94%	3.01%	12.90%	2.85%	-12.72%	0.66%	-13.14%	-4.03%	-34.60%	53.10%
RSI_21	EMA	148.889	91.850	-38.31%	2	14	4	20	16	0	13	2.630	-40.08%	-3.08%	-6.72%	-0.19%	-6.44%	2.92%	2.88%	1.80%	-0.50%	-22.40%	21.40%	-4.18%	-12.70%	-25.25%	12.10%
RSI_14 [20-80]	MOMENTUM_7	59.585	36.537	-39.09%	0	4	2	6	3	0	4	682	-40.23%	-3.09%	-33.34%	-1.61%	-19.98%	23.94%	23.20%	4.64%	-0.54%	-34.93%	21.05%	-4.95%	-3.60%	-24.13%	34.86%
RSI_21 [20-80]	EMA	19.999	11.677	-41.61%	1	1	0	2	2	0	2	299	-43.11%	-3.32%	-50.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	4.48%	11.77%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Tabla 52 Resultados combinados con stop-loss sobre el índice Ibx-35.



4.4 Resumen de resultados. Selección de la estrategia.

Una vez obtenidos los resultados experimentales de la batería de pruebas, se tratará de elegir la mejor combinación que pueda asegurar una buena rentabilidad con las máximas garantías posibles.

El criterio para escoger la mejor estrategia es claro: aquella que proporciona la máxima rentabilidad neta total, pero a la vez:

- Tenga una buena relación de compras buenas (CB) frente a malas (CM); si unas pocas compras buenas compensan, en términos de rentabilidad, muchas “pequeñas” compras malas, no interesará este caso.
- Tenga un número de operaciones totales (CT + VT) razonable; si se obtiene una altísima rentabilidad en 13 años en base a una única compra, también se desechará este caso.
- También que tenga una relación razonable de compras (CT) frente a ventas (VT), es decir, que se vayan cerrando posiciones y el usuario recupere dinero líquido para poder realizar más inversiones. Dicho de otro modo, descartar las estrategias que sólo compran, mientras que venden poco o nada.
- Diversifique la inversión (ED, empresas diferentes); del mismo modo, si se obtienen grandes beneficios en base a, por ejemplo, 50 compras pero sólo sobre uno, dos o tres valores, cuando se tienen 500 para elegir, se trataría de una estrategia poco fiable.

Obviamente la columna DIN (dinero inicial necesario) debe ajustarse al perfil del inversor. Hay que tener en cuenta que es un dato generado a partir de la decisión de realizar cada compra con 10.000 dólares (ó euros, dependiendo del mercado), dato fácilmente ajustable para el usuario final.

También hay que destacar que una gestora de fondos muy posiblemente cuente con el capital necesario para acudir a todos los consejos de compra que emita la aplicación. Sin embargo, un pequeño inversor preferirá que el sistema no emita tantas recomendaciones, y muy seguramente valore esos consejos pero no hará efectivas todas las compras; en cualquier caso, puede ocurrir que un pequeño inversor acuda a todos los consejos pero con cantidades de dinero mucho más modestas, lo que le perjudicará en términos de comisiones, que serán más altas, pero reducirá el riesgo al diversificar su inversión.

En base a los criterios anteriores, la mejor combinación por la que decantarse es la conjunta del indicador RSI restrictivo de 21 periodos y el oscilador estocástico (RSI_21 [20-80] + ESTOCASTICO), debido principalmente a que es la que ofrece mayor rentabilidad en las pruebas principales sobre el índice SP-500 operando sobre un número razonable de empresas diferentes (73), tanto en la simulación sin stop-loss (donde es la sexta mejor) como con stop-loss (donde ocupa el noveno lugar).



Las estrategias que ofrecen mejor rentabilidad que ella, tienen sin embargo escaso volumen de compras y ventas, operando por tanto con un número bastante menor de empresas.

Indicador 1	Indicador 2	CT	VT	Rent NT	Rent NA
MOMENTUM_14	BOLLINGER	30	12	1417,39%	109,03%
RSI_21 (20-80)	BOLLINGER	8	3	629,88%	48,45%
MOMENTUM_7	BOLLINGER	24	11	616,64%	47,43%
RSI_14 (20-80)	BOLLINGER	28	12	387,84%	29,83%
RSI_50	BOLLINGER	4	2	376,20%	28,94%
RSI_21	BOLLINGER	64	43	360,97%	27,77%
RSI_21	MOMENTUM_7	159	88	357,73%	27,52%
RSI_14	MOMENTUM_14	20	11	356,13%	27,39%
RSI_21 (20-80)	ESTOCASTICO	146	48	306,55%	23,58%
ESTOCASTICO	BOLLINGER	108	50	303,30%	23,33%
RSI_7 (20-80)	BOLLINGER	234	143	266,26%	20,48%
RSI_21	MOMENTUM_14	24	9	231,07%	17,77%
RSI_21 (20-80)	WILLIAMS	482	121	218,92%	16,84%
RSI_14	BOLLINGER	181	116	212,55%	16,35%
RSI_14	MOMENTUM_7	252	152	199,36%	15,34%

Tabla 53 Resumen de resultados.

Sólo la estrategia del propio RSI de 21 periodos y el indicador de Momentum de 7 periodos (RSI_21 + MOMENTUM_7), obtiene una rentabilidad ligeramente superior en las pruebas sobre el índice SP-500, y tiene a la vez un número de operaciones y empresas diferentes similar, de hecho incluso algo mejor. Pero se prefiere la planteada anteriormente ya que, de las dos, responde mucho mejor en los otros tipos de mercados planteados; en el contexto bajista que ofrecía el índice Eurostoxx-50, se mantiene entre las mejores combinaciones, y es muy superior a esa segunda alternativa planteada. Y algo parecido ocurre en un contexto de mercado plano como el del índice Ibex-35, donde incluso en la prueba sin uso de stop-loss es la mejor estrategia con diferencia.



V. CONCLUSIONES.

El estudio de los indicadores técnicos ha sido muy interesante, e implementar sus cálculos para hacer simulaciones reales ha servido para comprobar cómo se comportan en diferentes situaciones, en mercados alcistas y bajistas, de manera individual y combinada.

Los resultados obtenidos tras los contrastes estadísticos demuestran que la utilización de una serie de estos indicadores hubiese mejorado ampliamente las rentabilidades obtenidas sobre dos de los índices más representativos e importantes del mundo, y también sobre el índice español. Ya se hubiese invertido en ellos de manera aleatoria o ponderada, con la disciplina que marcan las mejores estrategias técnicas plasmadas en los resultados, se hubiesen obtenido buenos beneficios económicos.

A la hora de proceder al desarrollo de la aplicación gráfica, se ha tenido en cuenta en todo momento que el usuario final tendrá unas mínimas nociones de inversiones bursátiles, pero no tiene por qué poseer conocimientos informáticos avanzados. Por ello se ha diseñado una interfaz lo más amigable posible, con un uso sencillo, versátil y que permite la gestión de los distintos componentes la aplicación de forma eficaz.



5.1 Posibles aplicaciones.

El estudio de este proyecto está orientado principalmente a personas interesadas en desarrollos de robots de sistemas automáticos, capaces de realizar inversiones utilizando la estrategia combinada del indicador RSI de 21 periodos y el oscilador estocástico, cuya utilización conjunta ha ofrecido los resultados más favorables.

La aplicación entregada no puede ser aprovechada en su totalidad por un pequeño inversor, ya que cuenta con una limitación obvia: no tiene dinero infinito para acudir a todas las compras que recomienda el sistema. Sin embargo, sí puede resultar de mucha utilidad como primer filtro, de manera que el usuario recibe la información pero puede contrastar con un análisis fundamental, o incluso con sus propias preferencias o intuición, para ver si realizar o no la operación.

Una gestora de fondos de inversión, que maneja dinero de muchas personas, sí podrá en cambio llevar a cabo muchas de las operaciones que emita el sistema, o incluso todas, dependiendo siempre de la cantidad de dinero con la que se quiera entrar al mercado.

El estudio realizado también puede servir de herramienta introductoria a aquellas personas que deseen iniciarse en el análisis de mercados financieros. A lo largo del mismo se explican los indicadores técnicos más importantes, con ejemplos gráficos y pruebas exhaustivas de comportamiento en situaciones reales.



5.2 Líneas futuras.

En este apartado se presentan algunas de las posibles líneas de trabajo futuro aplicables a este proyecto.

En primer lugar, y para aumentar la seguridad y fiabilidad de los datos, procedería ampliar nuevos suministradores de información. Se depende por completo de la conectividad con Yahoo Finance y Google Finance para la captura de precios, dividendos y splits; esta información es imprescindible para el cálculo de los indicadores técnicos, con lo que si estas fuentes dejan de recibir datos o incluso no son fiables, las recomendaciones del sistema pueden no generarse o lo que es peor, ser erróneas.

Del mismo modo sería muy interesante estudiar si es posible obtener de manera gratuita o con bajo coste, cotizaciones intradía para que el sistema pueda emitir una mayor cantidad de señales (a más muestras, más posibles recomendaciones). Si el sistema a largo plazo es rentable, sin duda se obtendrían mayores beneficios al realizar más operaciones de compra y venta.

Otra posible línea de trabajo futuro sería combinar los indicadores técnicos con algún algoritmo de aprendizaje supervisado, como son las máquinas de vectores de soporte (SVM, Support Vector Machine). Una vez ajustado el análisis técnico de la manera más óptima, se procedería a utilizar las máquinas de vectores de soporte, para intentar clasificar o etiquetar, en la medida de lo posible, las órdenes de compra como buenas o malas. Es decir, se entrenaría una SVM para construir un modelo que pueda predecir la clase de una nueva muestra.

Una SVM es un modelo que representa a los puntos de muestra en el espacio, separando las clases por un espacio lo más amplio posible. Cuando las nuevas muestras se ponen en correspondencia con dicho modelo, en función de su proximidad pueden ser clasificadas a una u otra clase (compras buenas / compras malas). De este modo, si los indicadores técnicos aconsejaran la compra o la venta de un determinado valor en un día concreto, el usuario de la aplicación será informado convenientemente, para que pueda cursar la orden en el mercado. Pero además, si ese filtro posterior que pudieran proporcionar las máquinas de vectores de soporte, respalda una decisión de compra, la información se remarcaría como “fuerte compra”, para que el inversor lo tenga en cuenta.



Herramienta de análisis técnico financiero para ayudar en el desarrollo y testeo de estrategias automáticas de inversión



BIBLIOGRAFIA

- [1] *Curso Práctico de Bolsa - El mercado de valores y su función dentro del sistema financiero de un país*
Ab Asesores.
- [2] Wikipedia - Mercados Financieros
http://es.wikipedia.org/wiki/Mercado_financiero
- [3] *Mercados Financieros*
Iván José Turmero Astros
<http://www.monografias.com/trabajos100/trabajo-mercados-financieros/trabajo-mercados-financieros.shtml#mercadosfa>
- [4] Megabolsa - Características de los mercados financieros
<http://www.megabolsa.com/biblioteca/mer3.php>
- [5] Enciclopedia Financiera - Funciones de los Mercados Financieros
<http://www.enciclopediafinanciera.com/sistemafinanciero/mercadosfinancieros/funciones.htm>
- [6] *Financial Markets and Institutions*
Jeff Madura. Abridged. 9th edition
- [7] Expansión - Diccionario económico
<http://www.expansion.com/diccionario-economico/mercado-financiero.html>
- [8] *Curso Práctico de Bolsa - La Bolsa española: perspectiva histórica. Índices y composición sectorial*
Ab Asesores.
- [9] Wikipedia - Índice bursátil
http://es.wikipedia.org/wiki/Índice_bursátil
- [10] Wikipedia - Mercado de materias primas
http://es.wikipedia.org/wiki/Mercado_de_materias_primas
- [11] Wikipedia - Mercado de divisas
http://es.wikipedia.org/wiki/Mercado_de_materias_primas
- [12] *¿Quiénes son los mercados?*
Nacho Álvarez Peralta. Icaria editorial
- [13] Wikipedia - Derivado financiero
http://es.wikipedia.org/wiki/Derivado_financiero
- [14] Wikipedia - Análisis bursátil
http://es.wikipedia.org/wiki/Análisis_bursátil



- [15] *Estadística financiera: aplicación a la formación y gestión de carteras de renta variable.*
Máximo Borrell Vidal, Carlos Murillo Fort, Jorge Pérez Rodríguez, Salvador Torra Porras. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A.
- [16] *Curso Práctico de Bolsa - Análisis fundamental (I)*
Ab Asesores.
- [17] Librería TA-Lib (Technical Analysis Library)
www.ta-lib.org
- [18] *Análisis técnico de los mercados financieros*
John J. Murphy. Gesmovasa.
- [19] *Bolsa y estadística bursátil*
Benjamín Hernández. Ediciones Díaz de Santos S.A.
- [20] *Curso Práctico de Bolsa - Análisis técnico y chartista*
Ab Asesores.
- [21] *Nuevos conceptos sobre sistemas técnicos de operación en bolsa.*
J. Welles Wilder Jr. Gesmovasa.
- [22] Gráfico del índice SP-500 obtenido de Yahoo Finance.
<https://es.finance.yahoo.com/echarts?s=GSPC#symbol=GSPC;range=1d>
- [23] *Computer Architecture: A Quantitative Approach*
Hennessy, JL y Patterson, DA. 5th Edition. Morgan Kaufmann
- [24] Yahoo Finance
<https://es.finance.yahoo.com/q?s=&q1=1>
- [25] Google Finance
<http://www.google.com/finance>
- [26] Página oficial de NetBeans IDE
<https://netbeans.org/>
- [27] Wikipedia - Java (lenguaje de programación)
[http://es.wikipedia.org/wiki/Java_\(lenguaje_de_programación\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Java_(lenguaje_de_programación))
- [28] Página oficial de Java
<https://www.java.com/es/download/>
- [29] Página oficial de MySQL
<http://www.mysql.com/>
- [30] Página oficial de HyperSQL
<http://hsqldb.org/>

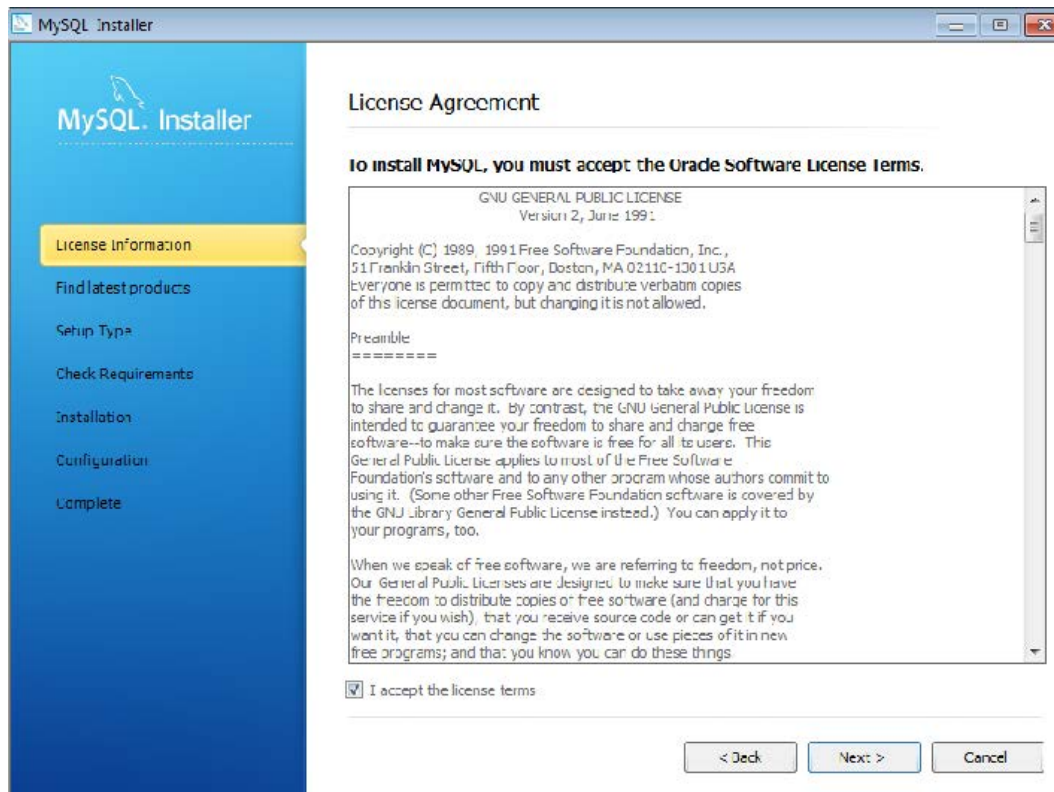


ANEXO: INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN MySQL SERVER 5.5

Se ejecutará el instalador del ejecutable obtenido de la página de MySQL seleccionando la primera opción en la página de bienvenida, “Install MySQL Products”.
[29]

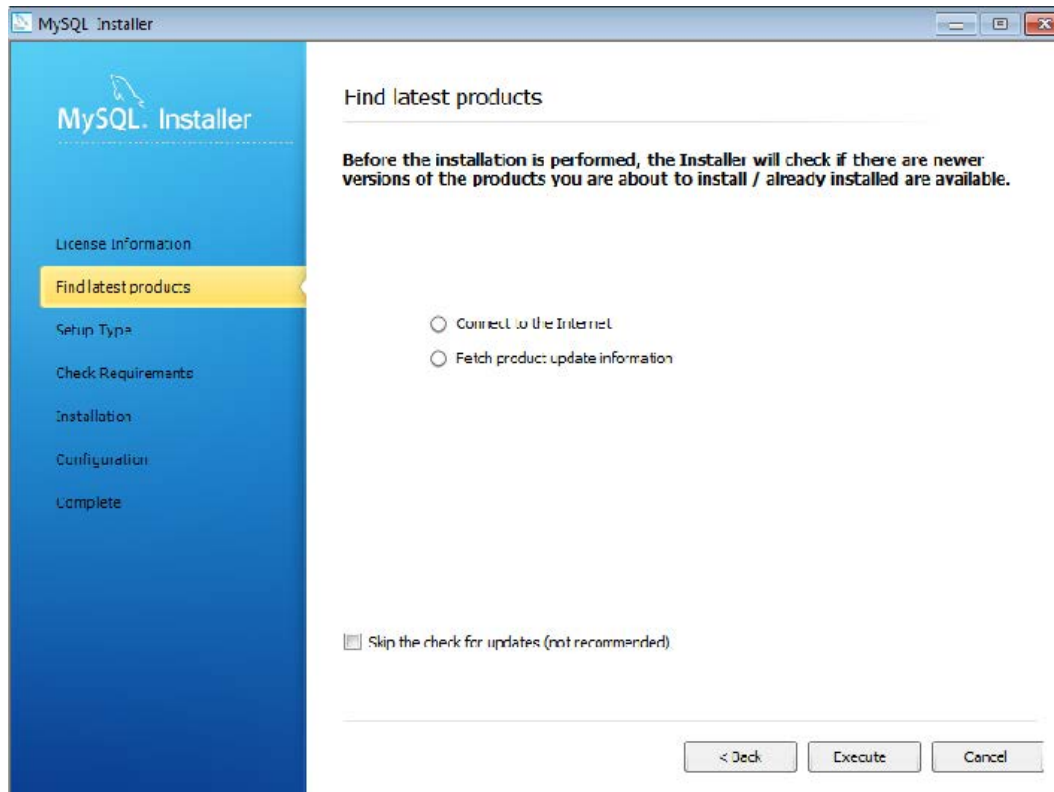


A continuación se aceptarán los términos y condiciones, marcando el check que aparece y pulsando el botón “Next”.

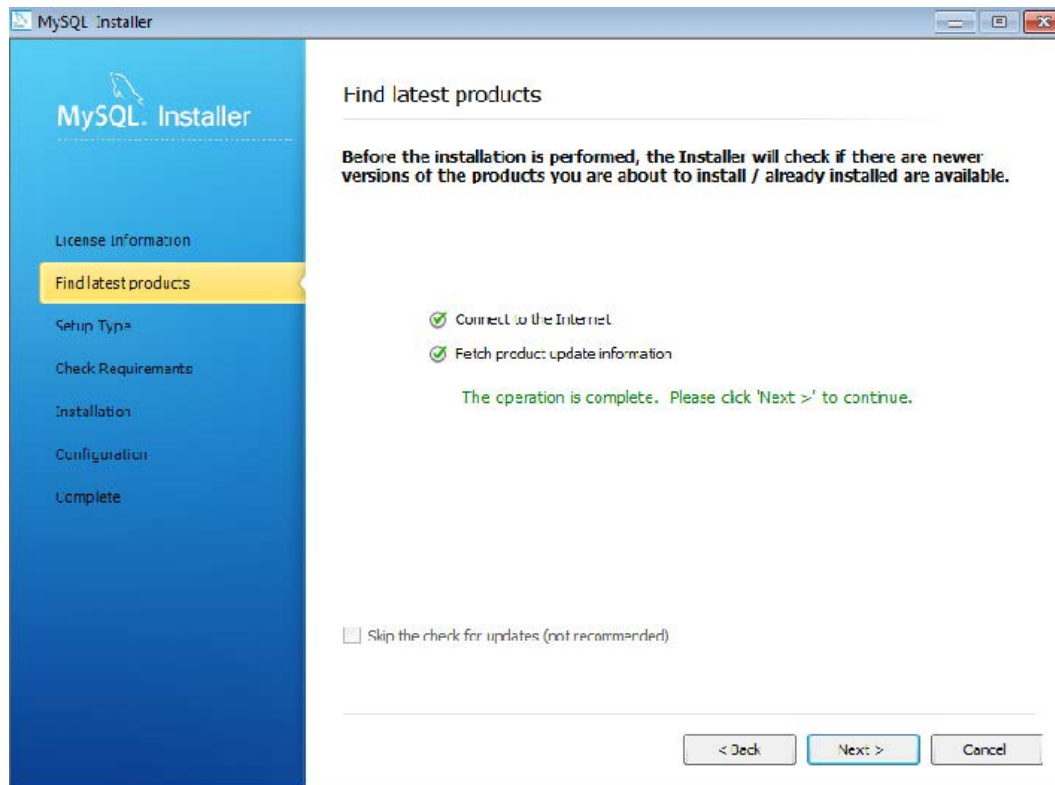




En la siguiente pantalla se realizarán las comprobaciones necesarias en el equipo. Se deberá disponer en este momento de conexión a Internet para que la instalación sea completada con éxito.



Si no ha habido ningún problema, el instalador mostrará en verde el mensaje que se puede apreciar más abajo. Se continuará con el proceso pulsando nuevamente en “Next”:

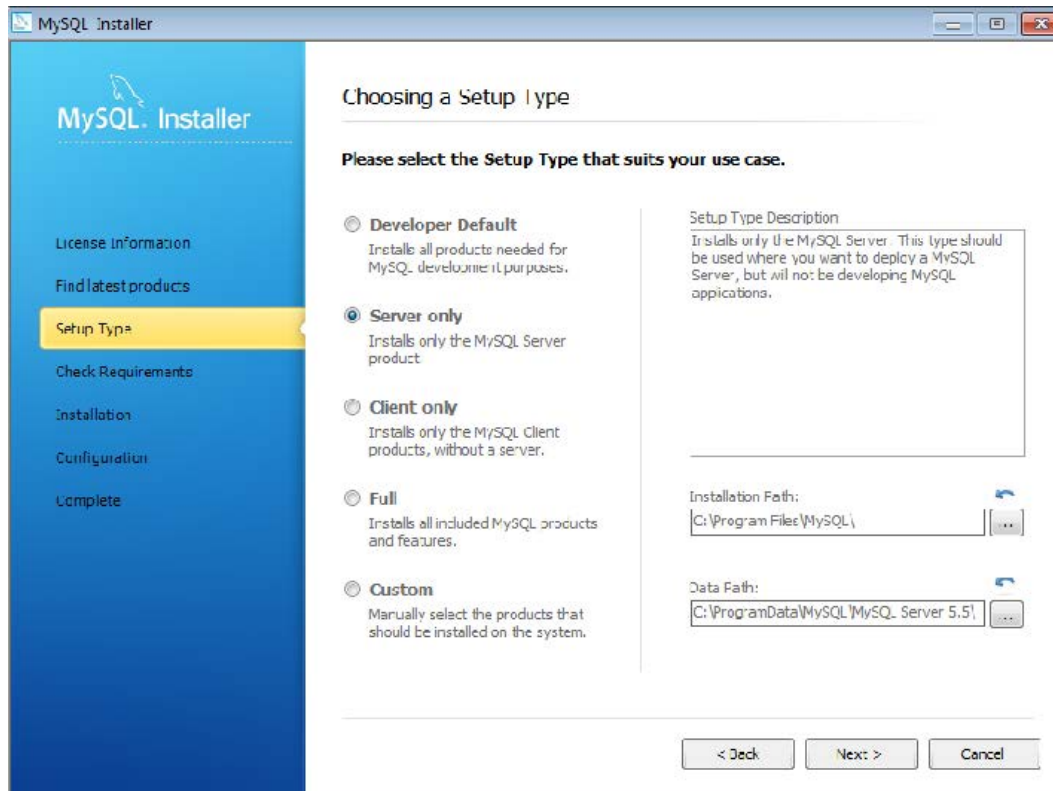




Se elegirá el tipo de instalación deseado, marcando el tipo de servidor MySQL Server más adecuado, en este caso será la segunda opción, “Server only”, ya que se utilizará el equipo para una única aplicación, utilizando un nivel medio de memoria.

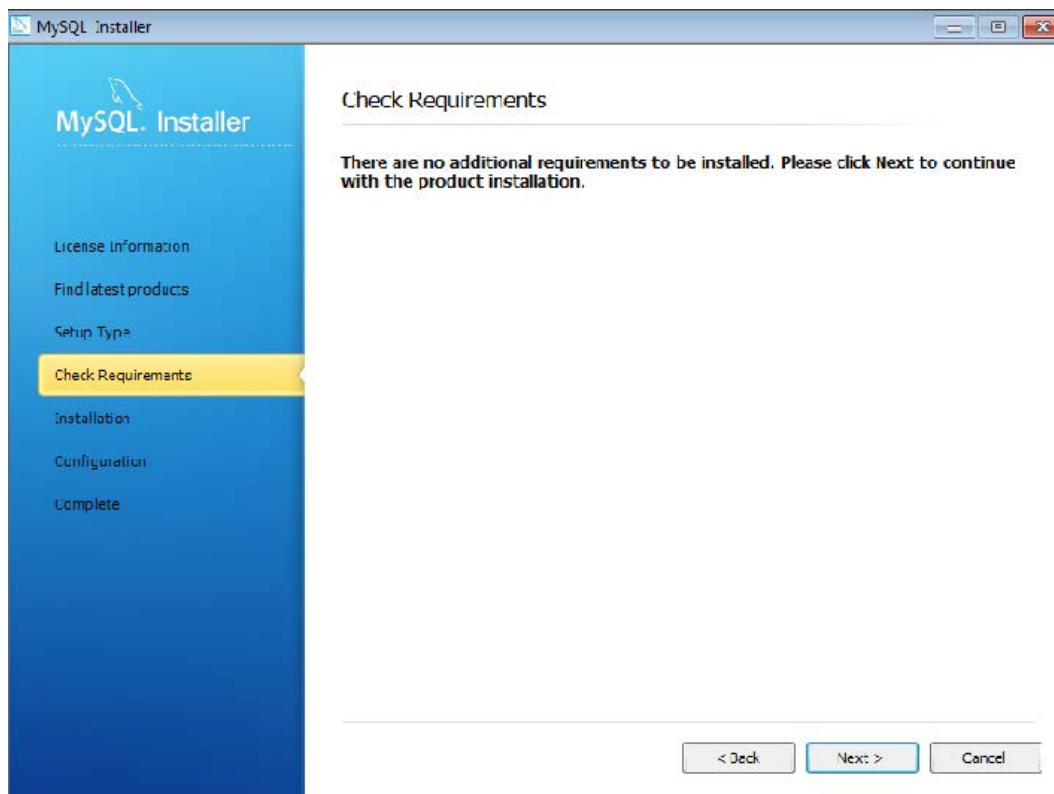
Si el usuario desea cambiar los directorios de destino que aparecen en la parte inferior derecha, asociados a los ficheros tanto de instalación como de datos, podrá asignar los que considere convenientes.

A continuación, se pulsará el botón “Next” para continuar la instalación.

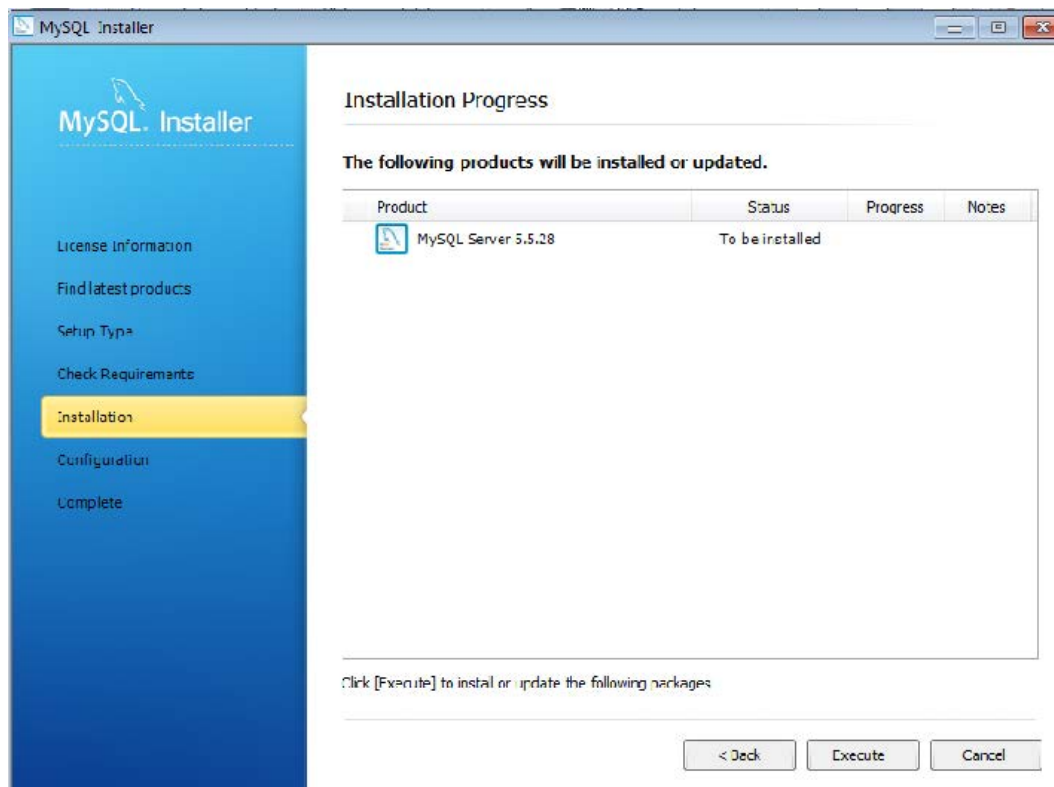




En este paso se volverá a pulsar el botón “Next”.

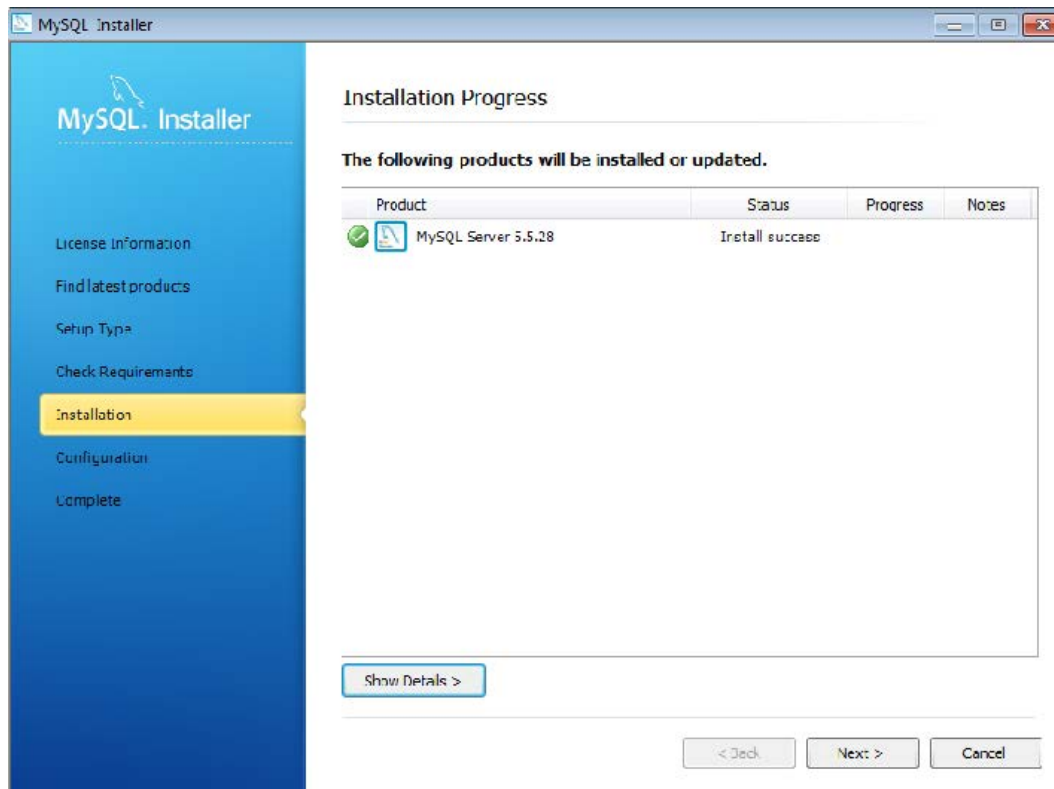


Una vez elegidos los datos anteriores, el instalador estará listo para lanzar el proceso. Se pulsará el botón “Execute” para finalizar la configuración de MySQL Server.

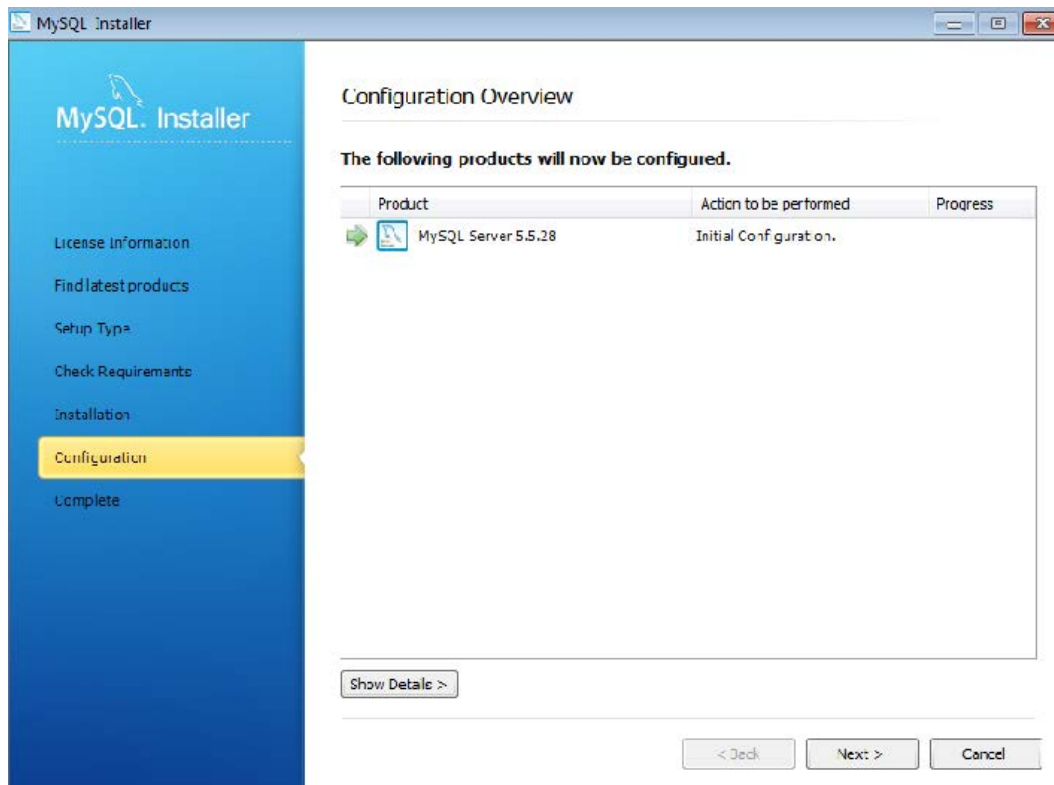




Transcurridos unos segundos, la instalación habrá finalizado correctamente. Se pulsará de nuevo el botón “Next” en esta pantalla.



De nuevo se pulsará el botón “Next” para iniciar la configuración.

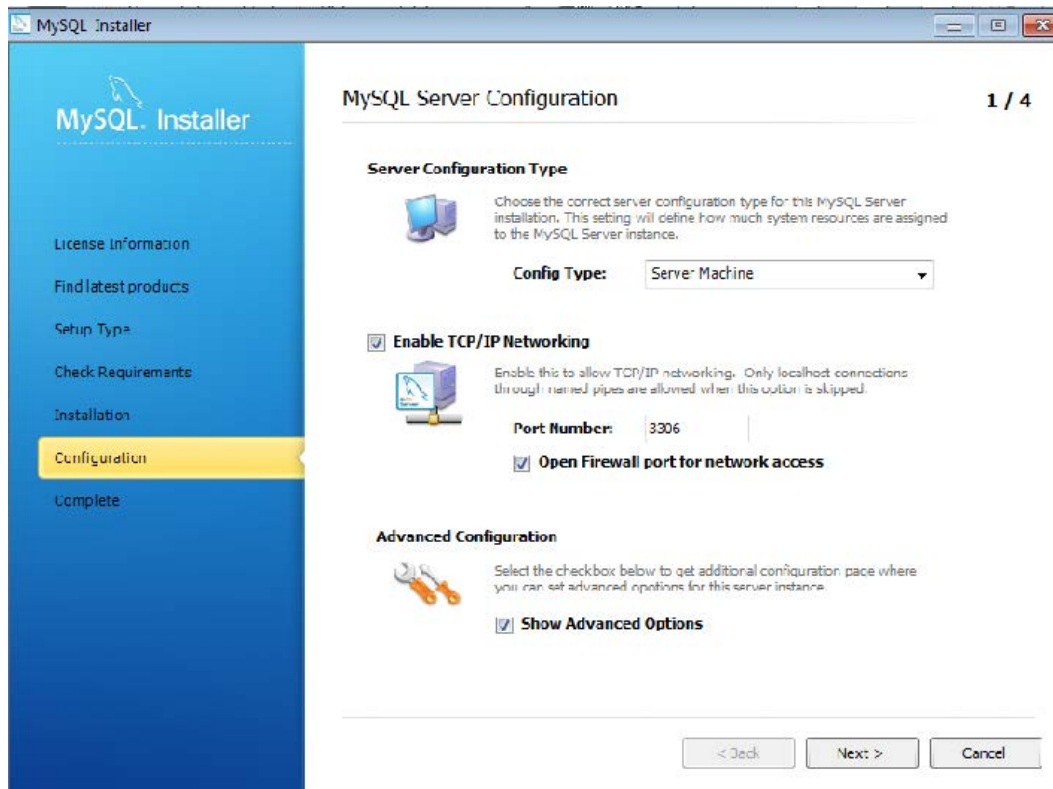




En el primer paso del asistente de configuración se asignará el tipo en el menú desplegable, seleccionando la opción “Server Machine”.

También se indicará que se desea permitir conexiones externas a nuestro servidor MySQL Server, marcando el check “Enable TCP/IP Networking”. Además, se indicará el puerto que utilizará MySQL Server en “Port Number”, por defecto el 3306. Es muy importante que si el equipo tiene instalado algún Firewall deberemos abrir dicho puerto.

Del mismo modo se marcará el check “Show Advanced Options”.





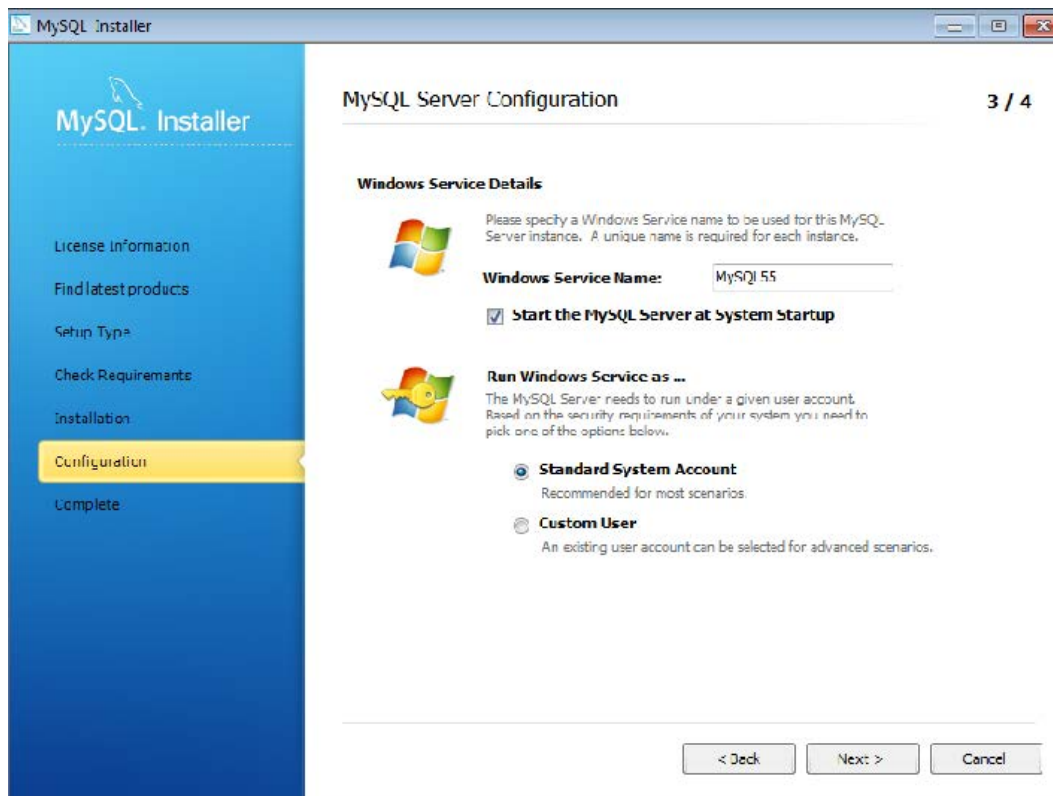
En el segundo paso se asignará la contraseña del superusuario “root, que será el que tenga acceso a todos los esquemas de la base de datos. La contraseña deberá ser “admin” para conectar y hacer funcionar la aplicación SMASPRO.

No será necesario añadir más cuentas de usuarios, por tanto se continuará la instalación pulsando el botón “Next”.



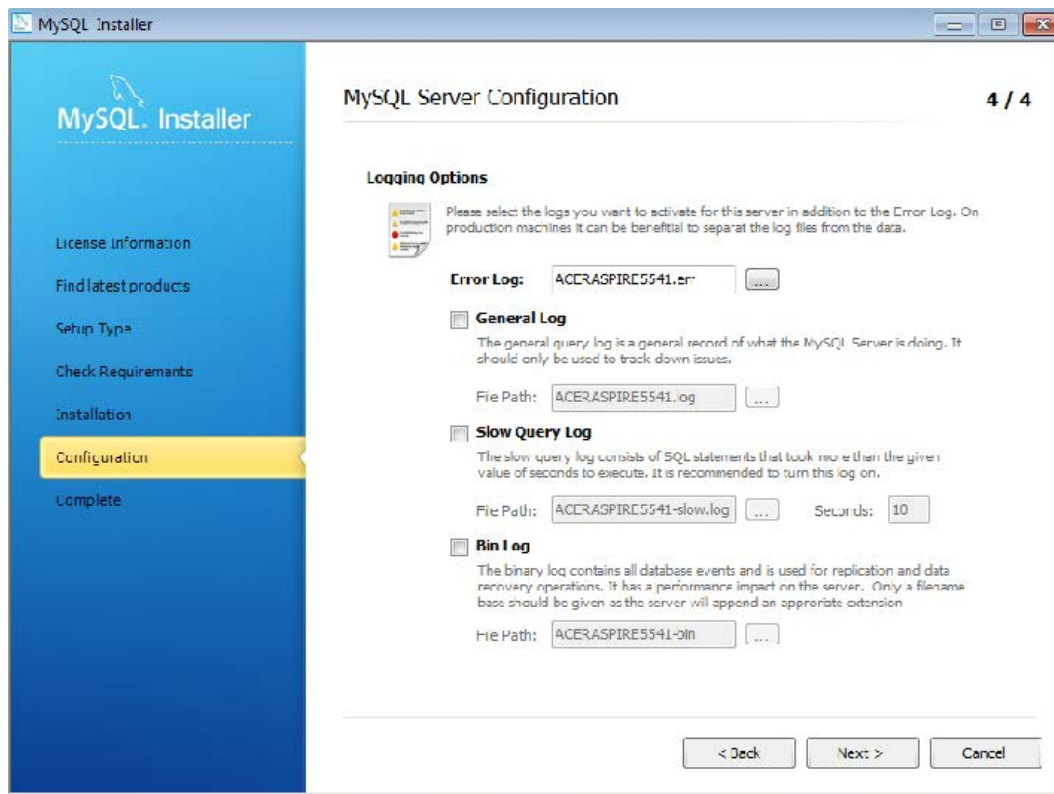
Seguidamente se asignará el nombre que tomará el servicio en las tareas y procesos de Windows, pudiendo elegir el nombre que el usuario desee. Si se marca el check “Start the MySQL Server at System Startup”, se iniciará dicho servicio al arrancar Windows; de otro modo, se deberá iniciar manualmente para poder utilizar la aplicación SMASPRO.

En la parte inferior de la pantalla se elegirá el tipo, en este caso “Standard System Account”.

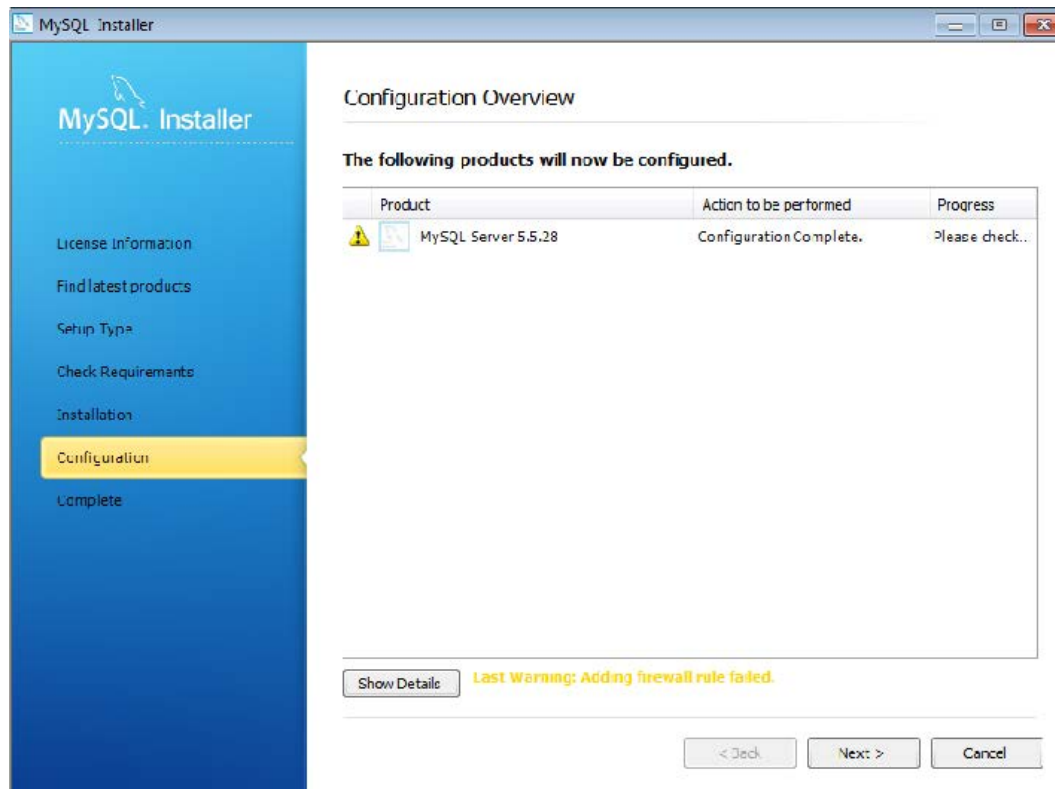




En el cuarto y último paso de configuración se asignará la información relacionada con los ficheros de logs. Al no ser utilizados no se marcará ninguna casilla, y se dejará el nombre de “Error Log” que aparece por defecto.

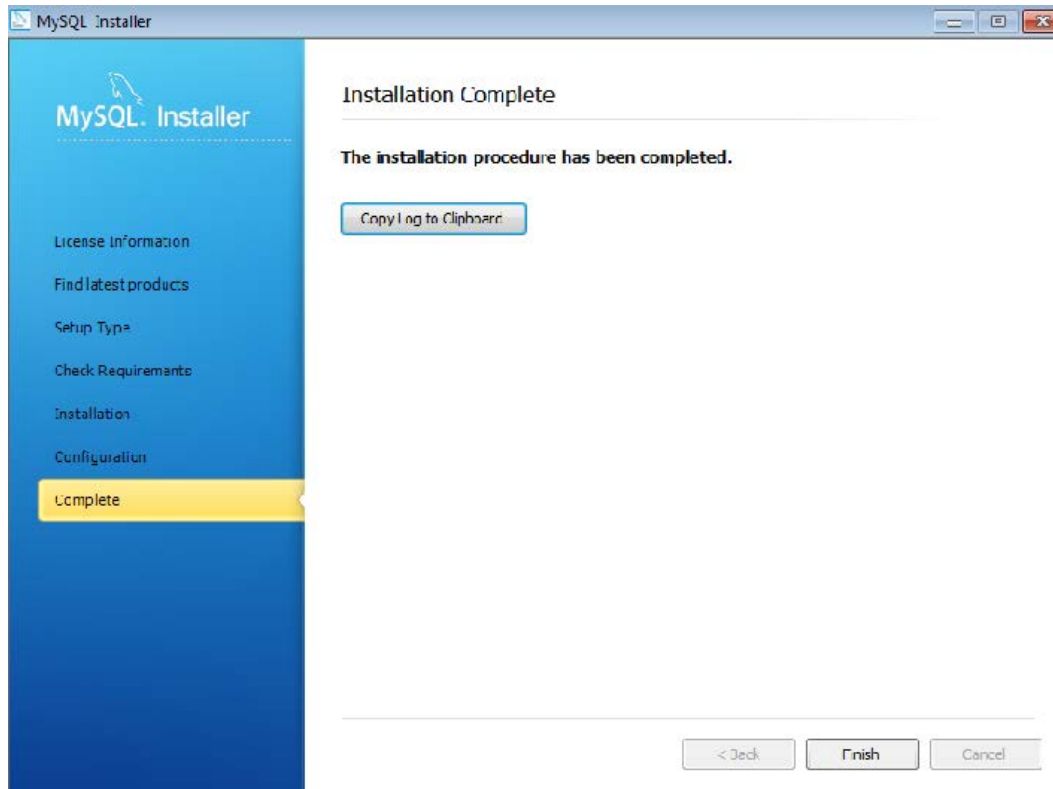


A continuación se mostrarán los posibles errores graves, avisos y/o advertencias de la instalación. Si no hay errores se accederá a la última pantalla del asistente (botón “Next”):





Por último, aparecerá la siguiente pantalla indicando que la instalación se ha completado con éxito. Se pulsará el botón “Finish” para finalizar y salir del instalador.





Herramienta de análisis técnico financiero para ayudar en el desarrollo y testeo de estrategias automáticas de inversión